





# KLUCZ

137182  
590

## DO OZNACZANIA MINERAŁÓW

NA PODSTAWIE CECH ZEWNĘTRZNYCH  
I NAJPROSTSZYCH REAKCYJ CHEMICZNYCH

PODŁUG A. WEISBACHA, C. F. PLATTNERA I INNYCH  
ŹRÓDEŁ ORAZ WŁASNEGO DOŚWIADCZENIA OPRACOWALI

ZYGMUNT ROZEN I STEFAN KAMECKI

POD REDAKCJĄ

PROF. J. MOROZEWICZA

WYDANIE DRUGIE POPRAWIONE I UZUPEŁNIONE DODATKIEM PROF. Z. ROZENA



KRAKÓW

NAKŁADEM KSIĘGARNI GEOGRAFICZNEJ „ORBIS“  
1925

~~BIBLIOTEKA  
WYŻSZEJ SZKOŁY PEDAGOGICZNEJ  
W GDANSKU~~

1375

**KSIĘGARNIA GDAŃSKA**  
A. Krawczyński  
GDAŃSK - WRZESZCZ, Grunwaldzka 66

Zwrot  
3 I 74

940862



Wszelkie prawa zastrzeżone.

Skład na Warszawę w „Domu Książki Polskiej“  
(Plac Trzech Krzyży 8).



4472

Odbito w Tłoczni geograficznej „ORBIS“, Kraków-Dębniki, Barska 41.

4120

## PRZEDMOWA DO WYDANIA PIERWSZEGO.

Dziełko niniejsze przychodzi na świat pod znakiem pedagogji, jako zadośćuczynienie potrzebom młodych przyrodników, stawiających dopiero pierwsze kroki na polu znajomości przyrody nieożywionej. Ma ono na celu ułatwienie tej znajomości za pomocą najprostszyc d o ś w i a d c z e ń. Poznawanie minerałów — tych składowych części skorupy ziemskiej — polega przedewszystkiem na „napatrzaniu się“, na prostem, bezpośredniem stwierdzeniu ich własności zewnętrznych, takich jak barwa, kształt, przez najostrejszy ze zmysłów, wzrok; ujawnienie innych, bardziej ukrytych własności fizycznych (spójność, twardość i łupliwość) wymaga już zastosowania pewnego rękoczynu, pewnego najelementarniejszego choćby eksperymentu. Ten musi być, rzecz naturalna, bardziej złożony, sięgnąć w głąb substancji badanego minerału, przeobrazić ją, skoro chcemy poznać jego własności chemiczne. Nieraz już powierzchowne cechy fizyczne wystarczają do niedwuznacznego odróżnienia minerału, w innych — liczniejszych — przypadkach wynik pewny otrzymujemy dopiero po rozpoznaniu własności chemicznych. Stąd podręcznik, mający być początkującym niezawodnym przewodnikiem wśród państwa minerałów, winien podawać wskazówki rozpoznawcze, zarówno natury fizycznej jak chemicznej.

Powodowani tą myślą, autorowie „Klucza“ usiłowali połączyć w nim w jedną całość dwa niejako typy dzieł tego rodzaju: t. zw. „tablice“, uwzględniające przeważnie tylko cechy zewnętrzne minerałów, z podręcznikiem do „analizy dmuchawkowej“. Wzorami były im klasyczne, powszechnie znane dzieła Weisbacha (Tabellen zur Bestimmung der Mineralien mittels äusserer Kenzeichen, Lipsk, 6 wydań) i Plattnera (Probierkunst mit dem Löthrohre, Lipsk, 7 wydań). Z „tablic“ Weisbacha przejęli nasi autorowie podział minerałów na grupy, opierający się na połysku, barwie i twardości, jako pedagogicznie najpraktyczniejszy. Cechy rozpoznawcze fizyczne (barwa, rysa, twardość, spójność, morfologia osobników i ich skupień) również podano za Weisbachem, bez zmiany co do porządku i ilości charakterów, lecz nie co do treści, którą, o ile możności, krytycznie przejrzano i dopełniono. Natomiast odrzucone zostały (i słusznie!) z tablic Weisbacha długie spisy „minerałów towarzyszących“ — balast, pedagogicznie nie dający się uspra-

wiedliwić, choć naukowo mający pewne znaczenie, nie dla początkujących wszakże, lecz dla znawców, łatwo orientujących się, zarówno w świecie minerałów jak skał. Liczba minerałów, wymienionych w „Kluczu“, została ograniczona do 250 ciał najważniejszych z pominięciem wszystkich minerałów rzadkich lub wątpliwych.

Druga, pedagogicznie może najważniejsza, część pracy autorów polega na wprowadzeniu do „Klucza“ doniosłego działu „reakcyj chemicznych“, które zostały dodane prawie do każdego minerału. Tę część dziełka autorowie opracowali samodzielnie, oparłszy się na danych faktycznych, gromadzonych w nauce od 100 lat, a zebranych w wielu dziełach podręcznych literatury europejskiej. Do minerałów kruszcowych obfity materiał zawiera wyżej wymienione dzieło Platnera, z którego też autorowie korzystali; głównym jednak probierzem w wyborze reakcyj było dla autorów własne doświadczenie, nabyte podczas kilkoletniej działalności i praktyki pedagogicznej w zakładzie mineralogicznym naszego uniwersytetu. Co się tyczy minerałów skałotwórczych i solnych, to niejednokrotnie wypadało odpowiednie reakcje zestawiać na nowo i dodawać do nich ważne zdobycze czasów najnowszych (np. reakcje barwne na węglany).

Słownictwo „Klucza“ nie różni się w istocie od terminologii, użytej w polskim przekładzie „Podręcznika mineralogji“ prof. Tschermaka, którego się autorowie radzili i w niejednej kwestji rzeczowej.

Mamy nadzieję, że to skromne objętością, lecz bogate treścią dziełko przyczyni się niemało do spopularyzowania wiadomości o minerałach i rozszerzy u nas koło miłośników mineralogji, tej pozornie suchej, lecz w istocie pięknej, pożytecznej i bogatej wiedzy.

Kraków, 1. maja 1908 r.

*J. M.*

## PRZEDMOWA DO WYDANIA DRUGIEGO.

---

Pierwsze wydanie „Klucza“ ukazało się przed 17-tu laty, za czasów niewoli narodowej. Miało ono głównie na celu zadość uczynić potrzebom pedagogicznym dwu jedynych wówczas uczelni wyższych, w Krakowie i Lwowie, które mogły się posługiwać polskim językiem wykładowym... Pomimo to został on po kilku latach wyczerpany do szczytnie, co stanowi dowód jego celowości i użyteczności.

Dziś, po odzyskaniu wolności narodowej i państwowej, kiedy w Zjednoczonej Rzplitej mamy już bez mała tuzin szkół akademickich, i kiedy młodzież polska gromadnie rzuciła się do studjów wyższych w zakresie nauk przyrodniczych, ponowne wydanie „Klucza“ stało się już od kilku lat piękną koniecznością.

To drugie wydanie „Klucza“ nie uległo zmianom zasadniczym. Poza modernizacją pisowni przyjętej przez Polską Akademię Umiejętności, uzupełniamy je jedynie przez cenny dodatek prof. Z. Rozena, który w krótkim ujęciu zestawia proste sposoby odróżniania niektórych pospolitych i ważnych bardzo minerałów, jak węglany, siarczki metaliczne i węgle, a to zapomocą barwnych reakcyj chemicznych, dających się wykonać na poczekaniu łatwemi zabiegami, a więc mających duże znaczenie pedagogiczne.

Oby to drugie wydanie „Klucza“ spełniło swój cel równie szczytnie, jak pierwsze, i przyczyniło się do spopularyzowania w odrodzonej Polsce wiedzy o przyrodzie nieożywionej, wiedzy, która we współczesnem życiu narodów nabiera coraz to donioślejszego i coraz bardziej dominującego znaczenia!

Warszawa, 21. marca 1925 r.

J. M.

BIBLIOTEKA  
WYŻSZEJ SZKOŁY PEDAGOGICZNEJ  
W GDANSKU





## Wskazówki, tyczące się sposobu używania „Klucza“.

§ 1. Kto chce poświęcić się mineralogji lub poznać choćby ogólne tylko stosunki nielicznego zresztą państwa minerałów, powinien przede wszystkim pamiętać o tem, że najpierwszym i nieodzownym warunkiem osiągnięcia powziętego zamiaru jest tu posiadanie pewnego zasobu wiadomości z pokrewnych działów wiedzy, a mianowicie krystalografji, fizyki i chemji. Dróg, prowadzących do tego celu bezpośrednio, z pominięciem niezbędnego przygotowania, niema. Konieczność tę trzeba odrazu uznać i z nią się pogodzić. Z prawdziwym pożytkiem i płynącym zeń zadowoleniem „Klucza“ niniejszego będzie mógł używać ten tylko, kto wpierw nauczy się odróżniać rozmaite postaci kryształów i komu nie są obce zasadnicze własności najważniejszych pierwiastków chemicznych i ich związków.

§ 2. „Klucz“ w przeważnej swej części jest zestawieniem zewnętrznych cech najpospolitszych minerałów w liczbie około 250. Cechy te, uważnie rozpoznane i ocenione, prowadzą do prawdziwego odróżnienia badanego ciała od innych, t. j. do oznaczenia rodzaju minerału. Nie zawsze jednak do celu tego całkowicie wystarczają. Stąd obok cech zewnętrznych, „Klucz“ zawiera treściwie podane „reakcje chemiczne“, których przerobienie pozwala wnioskować o jakościowym składzie chemicznym danej substancji, a tem samem o przynależności jej do tego lub owego minerału. Obie metody, fizyczna i chemiczna, powinny, o ile możliwości, być używane równolegle i stanowić wzajemną kontrolę wyników. „Klucz“ niniejszy może być za tem używany w dwojaki sposób: 1) jako podręcznik do oznaczania najpospolitszych minerałów na podstawie skonstatowanych charakterów zewnętrznych i 2) jako przewodnik w stosowaniu najprostszych doświadczeń chemicznych, które prowadzą do tegoż samego celu, t. j. do prawdziwego oznaczenia minerału.

§ 3. Cechy zewnętrzne minerałów. Największe znaczenie rozpoznawcze posiadają cechy optyczne, jak blask (połysk), barwa (kolor) i t. zw. rysa oraz przezroczystość; dalej — cechy spójności: twardość, łupliwość, przełam; wreszcie charakterzy morfologiczne: postać zewnętrzna kryształów pojedynczych lub ich skupień. W następstwie podajemy

krótką charakterystykę tych cech z pominięciem własności krystalograficznych, które powinny być znane skądinąd (ob. § 1).

§ 4. **Blask, połysk** są cechami, najbardziej podpadającymi pod zmysł obserwatora, a polegającymi na odbijaniu się światła od gładkich powierzchni minerału. Im równiejsze są te powierzchnie (ściany kryształu), tem — caeteris paribus — silniejszy rzucają blask. Natężenie blasku odróżniamy zapomocą przymiotników: lśniący, błyszczący, połyskujący, matowy; ten ostatni oznacza właściwie brak połysku. Światło, padające na minerał, nie tylko odbija się od jego powierzchni, lecz także wchodzi wewnątrz i stamtąd już nieco zmienione, ulega częściowemu odrzuceniu. Powstają stąd rozmaite rodzaje blasku, pomiędzy którymi w mineralogii przyjęto odróżniać: 1) blask metaliczny i półmetaliczny (słabszy), właściwy metalom i minerałom kruszcowym; 2) bl. diamentowy, spostrzegany na diamentcie, blendzie i in. minerałach przezroczystych; 3) połysk szklisty (zwyczajny, najpospolitszy, właściwy np. szkłu, kwarcowi i t. p.); 4) poł. tłusty, właściwy ciałom, zwilżonym tłustą cieczą i występujący na niektórych minerałach, np. na eolicie; 5) poł. perłowo-maciczy, cechujący minerały o budowie blaszkowatej i polegający na interferencji fal świetlnych (grze barw); 6) poł. jedwabisty, właściwy minerałom drobno-włóknistym.

§ 5. **Przezroczystość** jest własnością poniekąd przeciwną blaskowi, gdyż ciała całkowicie nieprzezroczyste — metale — posiadają blask najwyższy i odwrotnie ciała doskonale przezroczyste posiadają najczęściej połysk stopnia niższego (szklisty). Odróżniamy minerały przezroczyste, półprzezroczyste = przeświecające w krwędziach, mętne i nieprzezroczyste. Terminy te są zrozumiałe same przez się.

§ 6. **Barwa (kolor)**. Barwy powstają skutkiem niejednakiego pochłaniania przez powierzchnię minerału rozmaitych części składowych padającego światła białego. Charakter barwy istotnie zależy od rodzaju blasku danego ciała i jego przezroczystości. Odróżniamy więc barwy metaliczne, barwy środowisk mętnych i barwy ciał przezroczystych. Np. kolor złocisto-żółty jest barwą metaliczną, ochrowo-żółty dotyczy ciał zmętniałych, winno-żółty — ciał przezroczystych. W dawnej mineralogii opisowej, za czasów Wernera, kiedy nie było potężniejszych środków badania, barwom minerałów przypisywano ważne znaczenie rozpoznawcze. Odróżniano barwy metaliczne, np. miedziano-czerwoną, brązowo-żółtą, srebrzysto-białą i t. p., i niemetaliczne. Te ostatnie Werner podzielił na 8 gromad: barwy białe, szare, czarne, niebieskie, zielone, żółte, czerwone i brunatne. W każdej z tych gromad odróżniano jeszcze bardzo starannie rozmaite odcienie. Przy oznaczaniu barw minerału należy pamiętać o tem, że jedne z nich posiadają barwę właściwą ich substancji — minerały barwne, np. złoto, inne zaś mają barwy zmienne, przypadkowe, nie związane z ich substancją, lecz zależne tylko od obcych domieszek, wrostków i in.

przyczyn — te są minerałami zabarwionemi, np. zielony fluspat, niebieska sól etc.

§ 7. Rysa. Ważnem znamieniem rozpoznawczem jest barwa proszku minerałów kolorowych. Minerale tylko zabarwione po roztarciu stają się białemi lub szaremi, gdyż barwa substancji znosi kolor barwika, np. niebieska sól ma proszek biały. Minerale barwne przezroczyste dają proszek wogóle jaśniejszy. Minerale o połysku metalicznym odwrotnie w proszku mają barwę ciemniejszą, np. szpizowo-żółty piryt, po sproszkowaniu, staje się brunatno-czarnym. W mineralogji barwa proszku została nazwana rysą — gdyż przez pocieranie minerałem po szorstkim podkładzie najłatwiej otrzymać pewną ilość proszku w postaci kreski. Podkładem takim bywa zwykle płytką niepolewanej porcelany. Rysa jest cechą charakterystyczną wielu wybitnych minerałów. Np. trzy najważniejsze rudy żelazne: hematyt, limonit i magnetyt łatwo dają się odróżnić zapomocą rysy.

§ 8. Spójność. Inna grupa cech rozpoznawczych ściaga się do zjawisk spójności. Przez spójność rozumiemy sposób zachowania się minerału względem czynników mechanicznych. Minerale np. sprężyste po zdeformowaniu powracają do stanu pierwotnego, giętkie trwają w stanie odkształconym, a kruche wogóle nie dają się odkształcać bez pogwałcenia ich całości. Względem skrobania i rozcierania minerale zachowują się rozmaicie: jedne z trzaskiem rozpryskują się, odskakują od ostrza lub tłuczka, te są rozpryskliwe lub kruche, inne przystają do naciskającego je przedmiotu — te są łagodne. Niektóre minerale są tak łagodne, że dają się strugać na wióry, kuć i rozciągać.

§ 9. Łupliwość. Jeżeli kryształ pod uderzeniem lub naciskiem rozłupuje się w płaszczyznach gładkich i równych, to powiadamy, że jest obdarzony łupliwością. Płaszczyzny łupliwości odpowiadają maximum spójności kryształu, której minimum leży prostopadle do łupliwości. Pł. łupliwości są zawsze możliwemi ścianami kryształu. Stosownie do dokładności płaszczyzn powstających przez odłupywanie, odróżniamy łupl. doskonałą, dokładną lub niewyraźną. Ilość płaszczyzn łupliwości zależy od wewnętrznej budowy kryształu, od jego symetrii. Jakość tych płaszczyzn, t. j. stopień dokładności, może być albo jednakowy (wówczas pł. łupliwości są jednoznaczne) albo niejednakowy (pł. łupliwości niejednoznaczne). Tylko u kryształów, obdarzonych najwyższą symetrią, wszystkie pł. łupliwości są jednoznaczne — w t. zw. układzie regularnym. Np. galena ma 3 prostop. jednoznaczne pł. łupliwości, odpowiadające ścianom sześcianu, fluspat ma takich ścian 4, blenda 6. W tym więc przypadku możemy z nieforemnej bryły minerału odłupać przy pomocy dłuta prawidłowy sześciąt, ośmiościan lub 12-ścian. W innych grupach kryształów (w innych układach) pł. łupliwości bywają najczęściej niejednoznaczne, tak, że z takich kryształów niepodobna otrzymać przez odłupywanie kształtów zamkniętych. Tylko doskonale łupliwy heksagonalny kalcyt i jemu po-

krwne węglany dają zamknięte w sobie skośne kostki romboedryczne. Najczęściej w kryształach o niższej symetrii zauważyć się daje tylko jedna lub dwie wyraźne pł. łupliwości.

§ 10. Przełam. Minerale (lub ich skupienia), pozbawione łupliwości, pod wpływem nacisku lub uderzenia pękają w powierzchniach nierównych i niegładkich, lecz posiadających niekiedy charakterystyczne cechy. Tak np. powierzchnia spekania posiada wgłębienia i wypukłości nakształt muszli — wówczas przełam zwie się muszlowym; to znów dają się na niej zauważyć nierówności w postaci drzażdżek (przełam zadzierzysty) lub zagiętych drucików (przełam haczykowy) i t. d. Odróżniamy także przełam równy, ziemisty i t. p.

§ 11. Twardość. Miarą spójności minerałów jest ich twardość, t. j. opór stawiany czynnikom mechanicznym, usiłującym je rozdzielić. Stopień twardości minerału oceniamy jakościowo przez piłowanie lub skrobanie jego powierzchni gładkiej zapomocą stalowego noża lub pilnika. Jeżeli przez pociągnięcie pilnika lub noża na powierzchni minerału powstaje rysa, to minerał ten jest mniej twardy od stali. W ten sam sposób możemy oceniać względną twardość minerału, używając do rysowania nie stali, lecz ostrej krawędzi drugiego minerału. Oczywiście, że minerał bardziej miękki zostanie zrysowany przez minerał twardszy, a nie odwrotnie. Do porównywania twardości minerałów Mohs wybrał szereg ciał kopalnych o różnej twardości i oznaczył je kolejnymi numerami, od 1 do 10, przyczem jedynka odnosi się do twardości najmniejszej, a 10 — do największej. Tak powstała skala twardości Mohsa, używana do dziś dnia. Mineralami temi są:

- |   |  |
|---|--|
| 1. talk ( $H_2Mg_3Si_4O_{12}$ )         | 6. ortoklaz ( $K_2Al_2Si_6O_{16}$ )          |
| 2. gips ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ )        | 7. kwarc ( $SiO_2$ )                         |
| 3. kalcyt ( $CaCO_3$ )                  | 8. topaz ( $5Al_2SiO_5 \cdot Al_2SiF_{10}$ ) |
| 4. fluspat ( $CaF_2$ )                  | 9. korund ( $Al_2O_3$ )                      |
| 5. apatyt ( $3Ca_3P_2O_8 \cdot CaF_2$ ) | 10. diament (C).                             |

Jeżeli próba zapomocą noża lub pilnika (jednakowa ilość proszku w jednakowych warunkach) wykaże, że badany minerał ma twardość równą twardości np. fluspatu, to mówimy, że tw. jego = 4 i t. p. W innym przypadku możemy znaleźć, że badany minerał co do swej twardości leży pomiędzy fluspatem i apatytem, że zatem twardość jego =  $4\frac{1}{2}$  i t. p. Badając twardość zapomocą skali Mohsa, należy pamiętać, że metoda ta daje dopiero wtedy zadawalniające rezultaty, jeżeli próbować będziemy określone ściany kryształu (lub pł. łupl.). Na kryształach o niższej symetrii rozmaite ściany mogą wykazać twardość rozmaitą. Minerale ziarniste, włókniste lub ziemiste zgoła nie mogą być tą drogą badane. W takich razach lepiej rozcierać je na powierzchni o znanej twardości.

§ 12. W oznaczaniu minerałów na podstawie cech zewnętrznych posiada niekiedy znaczenie ich ciężar właściwy. Ten określamy w przybliżeniu przez ważenie w ręku minerału o znanej wadze gatunkowej i porównywanie z wagą minerału badanego tej samej mniej więcej

objętości. Do porównania obieramy zwykle równej objętości kawałki soli kamiennej (c. wł. 2), blendy cynkowej (c. wł. 4), arsenopiryty (c. wł. 6) i cynobru (c. wł. 8).

§ 13. Postać skupienia (zbiorowiska wielu indywiduów mineralnych) bywa niekiedy charakterystyczną, a więc pomocną do oznaczania minerału. W skupieniu odróżniamy najpierw budowę, która może być ziarnista, skorupowata (kulista), pręcikowa i włóknista. Budowa bardzo drobnoziarnista, kiedy niepodobna odróżnić ziarn poszczególnych, zwie się budową zbitą. Prócz tego odróżniamy rozmaite kształty przypadkowe skupień mineralnych, jak nacieki, sople, powłoki, naloty, postaci groniaste, nerkowate i t. p. Jeżeli minerał nie posiada zgoła jakichkolwiek kształtów krystalograficznych lub przypadkowych, to oznaczamy go przymiotnikiem „nieforemny“ (niem. „derb“).

§ 14. Dla kilku minerałów charakterystyczna jest własność magnetyzmu, którą poznajemy zapomocą magnesu sztucznego (sztabki żelaza miękkiego lub igły magnetycznej).

§ 15. Narzędzia. Oznaczanie minerałów zapomocą cech zewnętrznych i wymaga kilku prostych narzędzi: mocnego noża stalowego lub pilnika, skali twardości Mohsa, niepolewanej tabliczki porcelanowej, lupy i magnesu, względnie igły magnetycznej.

§ 16. Klucz. Niezbędną pomoc przy oznaczaniu minerałów na podstawie ich charakterów zewnętrznych stanowi także tabelaryczne zestawienie tych cech w formie przejrzystej, pozwalającej na łatwe zorientowanie się, jakiemu minerałowi odpowiadają własności znalezione. Takim zestawieniem jest „Klucz“ niniejszy, podający w środkowych kolumnach (z wyjątkiem pierwszej i ostatniej) cechy zewnętrzne w ilości i porządku, zależnym od poszczególnych grup mineralnych. Wszystkie uwzględnione w „Kluczu“ minerały zostały podzielone na trzy grupy wedle połysku, blasku i rysy: do pierwszej należą minerały o połysku metalicznym, do drugiej — minerały o połysku półmetalicznym lub zwyczajnym (szklistym) i o barwnej rysie, wreszcie do trzeciej — ciała o poł. zwykłym, a rysie białej lub szarej. Dalszy podział jest następujący:

I grupa rozpada się wedle barwy na minerały: 1. czerwone, 2. żółte, 3. białe, 4. szare, 5. czarne;

II grupa obejmuje minerały z rysą: 1. czarną, 2. brunatną, 3. czerwoną, 4. żółtą, 5. zieloną i 6. niebieską;

III grupa dzieli się wedle twardości na minerały: 1. bardzo miękkie (tw. 1—2½), 2. miękkie (tw. 3—4), 3. niezbyt twarde (tw. 4½—5), 4. twarde (tw. 5½—6) i 5. bardzo twarde (tw. 6½—10).

§ 17. Czynność oznaczania polega więc przedewszystkiem na stwierdzeniu mocy połysku, barwy i rysy minerału oraz stopnia twardości, co odrazu pozwala na zaliczenie badanego okazu do jednej z 16 podgrup, wymienionych w poprzednim §. Dalsze własności morfologiczne (rubryki: „kryształ“, „skupienia“) i spójności rozstrzygną

ostatecznie, do jakiego rodzaju minerał oznaczany należy (szpalta pierwsza: „nazwa i skład chemiczny“). Ponieważ jeden i tenże sam minerał może mieć rozmaite barwy przypadkowe (pochodzące od domieszek, wrostków i t. p.), więc może on się znaleźć w dwu lub kilku grupach.

§ 18. Reakcje chemiczne. Oznaczanie minerałów na podstawie ich reakcyj chemicznych może być wykonywane w dwojaki sposób: 1. na drodze suchej (ogniowej) i 2. na drodze mokrej. Pierwszy sposób — zwany też metodą dmuchawkową — przyjął się w mineralogii i górnictwie od czasów Berzeliusa i do dziś zgoła nie stracił na swej wartości w oznaczaniu minerałów, zwłaszcza kruszcowych (metale rodzime, siarczki, arsenki, antymonki, siarkosole, tlenki metali ciężkich i inne związki tychże metali, jak fosforany, arseniany, siarczany i t. p.). Drogę mokrą stosujemy głównie do minerałów łatwo rozpuszczalnych w wodzie lub w zwyczajnych kwasach.

§ 19. Metoda dmuchawkowa odznacza się nadzwyczajną prostotą z jednej, a wysokim stopniem dokładności z drugiej strony. Zwłaszcza pierwiastki takie, jak siarka, arsen, antymon, bizmut, kobalt, nikiel, żelazo, mangan, cyna, cynk, kadm, ołów, miedź, srebro, rtęć i in. dają się za pomocą tej metody wykrywać z niedoścignioną na innej drodze rącością i pewnością. Praktyczna doniosłość tej metody polega na tem, że może ona być stosowana wszędzie, zarówno w mieście jak na zapadłej wsi lub w podróży naukowej, gdyż cały komplet potrzebnych do niej narzędzi i odczynników mieści się w niewielkim pudełku. Pedagogiczne metody dmuchawkowa oddaje nieocenione usługi, albowiem, wymagając niewielkiego tylko przygotowania chemicznego, wprowadza początkującego odrazu w dziedzinę przyrodzonych związków kruszcowych i zapoznaje go blisko z wielu ważnymi technicznie i naukowo ciałami.

§ 20. Komplet narzędzi, niezbędnych w badaniu dmuchawkowem, składa się przedewszystkiem z dmuchawki i lampki. Dmuchawka jestto rurka około 20 cm długa, na jednym końcu zaopatrzona w ustnik, na drugim cieńszym zgięta pod kątem prostym i zakończona stożkiem (dzióbkiem) platynowym o otworze około 0.5 mm. Lampka kształtu małej trumienki, przytwierdza się do statywy i posiada mocny, poczwórny, płaski knót, osadzony wpoprzek i ścięty ukośnie od prawej ręki ku lewej; substancją palną jest olej rzepakowy oczyszczony. (Rzecz naturalna, że zamiast lampki olejnej można używać gazu oświetlającego (lampki Bunzena), w razach koniecznych — świecy o mocnym knocie i t. p.). Dalszemi narzędziami są: lampka spirytusowa, pinseta, szczytce do knota, moździerzki agatowy, kowadełko z młoteczką, pendzelek i t. p.

§ 21. Mechanika dmuchania. Płomień lampki podnieca się przez wdmuchiwanie weń zapomocą dmuchawki powietrza z płuc. Świecący płomień lampki <sup>1)</sup> łamie się skutkiem tego, wyciąga i przybiera

<sup>1)</sup> Składowe części płomienia lampki, świecy i palnika Bunzena powinny być znane czytelnikowi z pierwszych początków chemji.

kształt ostrego stożka, który składa się z dwu części: 1. niebieskiej — wewnętrznej i 2. bezbarwnej — zewnętrznej. Część niebieska działa redukująco (odbiera tlen), część bezbarwna działa przeciwnie, t. j. utleniająco. Sztuka dmuchania polega na ciągłym podtrzymywaniu tego dwoiestego płomienia i na dowolnym a sprawnym używaniu jego części utleniającej i redukującej. W tym celu, oddychając tylko nosem, należy skurczem mięśni krtaniowych oddzielić jamę ustną od płucnej i nadać jednocześnie zlekka policzki, które odgrywają rolę miecha. Gdy napięcie policzków osłabnie, należy nosem wciągnąć do ust i płuc nowy zapas powietrza, nie przerywając przytem dmuchania. Parogodzinna praktyka zwykle wystarcza, ażeby przyzwyczyać drogi oddechowe do tej prostej w istocie czynności. Najlepiej ćwiczyć się w dmuchaniu odrazu na odpowiednim obiekcie, jakim jest np. tlenek molibdenu ( $\text{Mo}_2\text{O}_3$ ): odrobinę tego ciała wtapiamy na lampce spirytusowej w perłę boraksową, osadzoną w uszku drucika platynowego; perłę tę traktujemy następnie zewnętrznym (bezbarwnym) końcem płomienia dmuchawki tak długo, aż się zupełnie rozjaśni i odbarwi (skutkiem utlenienia się  $\text{Mo}_2\text{O}_3$  na bezwodnik kwasu molibdenowego,  $\text{MoO}_3$ ); wprowadzając perłę odbarwioną w wewnętrzną, niebieską część pł. dmuchawki, wywołamy jej redukcję, a zarazem jej ściemnienie, a nawet czernienie (zależnie od ilości  $\text{Mo}_2\text{O}_3$ ). Tą drogą uczymy się używać płomienia dmuchawki utleniającego i redukującego. Innym dogodnym obiektem są tlenki manganu, które w pł. utleniającym barwią perłę boraksową na czerwono, w pł. zaś redukującym zabarwienie to znika lub słabnie.

§ 22. P o d k ł a d y. Próbkę badanego minerału, zwykle nie większą od szpilczego łebka, umieszcza się na odpowiednim podkładzie, zanim zostanie wystawiona na działanie płomienia dmuchawki. Do najważniejszych podkładów należą: 1. pinseta z platynowemi końcami, niezbędna przy badaniu topliwości, barwieniu płomienia i t. p.; 2. drut platynowy, osadzony w oprawę jednym końcem, zgięty na drugim w uszko, w które wtapia się „perła“ boraksowa lub fosforanowa; 3. węgiel sosnowy, wypilowany w postaci wydłużonego płaskiego pryzmatu, szerszą powierzchnią prostopadle do słoju przyrostu rocznego, na której powierzchni odbywa się próba w małym, umyślnie wywierconem zagłębieniu (jamce); 4. rurka szklana zamknięta, t. j. na jednym końcu zatopiona, służy do sublimowania ciał lotnych, np. siarki, arsenu, wody i t. p.; 5. rurka szklana otwarta, zgięta nakształt kolanka, używa się do badania produktów lotnych, wywiązujących się przez ogrzewanie w dostępie powietrza.

§ 23. O d c z y n n i k i. Do najważniejszych odczynników dmuchawkowych należą: 1. soda palona,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , która nie powinna zawierać siarki<sup>1)</sup>; topiona na węglu, jest silnym środkiem redukującym; 2. bo-

<sup>1)</sup> Przekonać się o tem można, topiąc sodę na węglu aż do zupełnego jej wsiąknięcia w podkład; część masy węgla, przejętego stopem, umieszczona na blaszce srebrnej i zwilżona wodą, pozostawia na srebrze ciemną plamę w razie obecności siarki, wskutek powstałego przez redukcję  $\text{Na}_2\text{S}$  (z  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ).



raks,  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , ma w stanie stopionym (pozbawionym wody) własność rozpuszczania tlenków metalicznych i barwienia się niemi na charakterystyczne kolory, zależnie od natury użytego tlenku i płomienia; 3. sól fosforowa (w skróceniu: „fosforan“),  $\text{Na}(\text{NH}_4)\text{HPO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , stopiony, wydziela wodę i amoniak, przechodząc w metafosforan sodowy  $\text{NaPO}_3$ . Ten odznacza się podobną boraksowi zdolnością rozpuszczania w stanie stopionym tlenków metalicznych i dawania z niemi rozmaicie zabarwionych związków solnych, zależnie od rozpuszczonej substancji i użytego płomienia; 4. roztwór azotanu kobaltowego,  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ , barwiący ciała ziemiste bezbarwne na charakterystyczne kolory, po wyżarzeniu zwilżonej nim próbki.

§ 24. Próby bez odczynników. Doniosłą zaletą metody dmuchawkowej jest ta, że pozwala ona na odróżnianie wielu minerałów bez uciekania się do pomocy odczynników. Odpowiednie próby są: oznaczenie (jakościowe) topliwości, barwienie płomienia dmuchawki, otrzymywanie sublimatów w rurce zamkniętej i otwartej.

§ 25. Ocena topliwości. Do tej próby należy brać śpiczaste okruchy (drzażdżki) minerału, ujmować je w pinsetę o końcach platynowych i na wolny koniec drzażdżki działać mocnym płom. utleniającym: po stopieniu zamienia się on na krągły łebek, często ciemny lub pęcherzowaty. Oto szereg minerałów, ułożony według wzrastającej topliwości („skala topliwości Kobella“): 1. antymonit,  $\text{Sb}_2\text{S}_3$ , topi się łatwo w pł. lampki olejnej; 2. natrolit,  $\text{Na}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , topi się łatwo w pł. dmuchawki; 3. almandyn,  $\text{Fe}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ , topi się w pł. dm. dość łatwo; 4. aktyolit,  $(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$ , topi się dość trudno; 5. ortoklaz,  $\text{K}_2\text{Al}_3\text{Si}_6\text{O}_{16}$ , topi się znacznie trudniej od poprzedniego; 6. bronzyt,  $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$ , tylko najcieńsze drzażdżki zaokrąglają się nieco na końcach; 7. hematyt,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , w pł. utleniającym nietopliwy (w pł. redukującym zamienia się na  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  i wówczas topi się).

§ 26. Barwienie płomienia. Próba ta wykonywa się, podobnie jak poprzednia. Drzażdżka minerału, wprowadzona w bezbarwną część pł. dmuchawki przed stożek niebieski, barwi płomień na kolor niekiedy bardzo charakterystyczny. I tak: sole sodowe (natrolit, albit i in.) powodują zabarwienie żółte; sole litowe (np. spodumen, litjonit i in.) oraz strontowe (np. stroncjanit, celestyn i in.) sprowadzają zabarwienie czerwone; sole miedzi, baru barwią płomień zielono i t. d. Dla wywołania zabarwienia silniejszego dobrze jest próbkę — przed wprowadzeniem do ognia — zwilżyć czystym kwasem solnym.

§ 27. Próba w rurce zamkniętej ma na celu wywołanie sublimatu (nalotu), wydzielającego się z wielu minerałów. Okruch minerału badanego rzuca się na dno rurki, której koniec zamknięty ogrzewa się w pł. lampki spirytusowej lub dmuchawki. Sublimat zbiera się w postaci pierścienia powyżej próbki, w zimniejszej części rurki. Najcharakterystyczniejsze sublimaty dają: 1. woda ( $\text{H}_2\text{O}$ ), wydzielająca się z minerałów wodnych i osiadająca w postaci kropeł; 2. siarka daje sublimat ciemno-brunatny na gorąco, żółty na zimno, wydziela się

z siarczków, obfitujących w siarkę, jak piryt ( $\text{FeS}_2$ ), chalkopiryt ( $\text{CuFeS}_2$ ), kowelin ( $\text{CuS}$ ) i t. d.; 3. siarczek arsenu ( $\text{AsS}$ ) tworzy sublimat ciemno-czerwony na gorąco, czerwony na zimno, wydziela się z realgaru ( $\text{AsS}$ ) aury pigmentu ( $\text{As}_2\text{S}_3$ ); 4. siarczek antymonu ( $\text{Sb}_2\text{S}_3$ ) z domieszką tlenku ( $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ) wydziela się tuż nad próbką z antymonitu ( $\text{Sb}_2\text{S}_3$ ) i siarkosoli antymonowych, jest czarny, na zimno — wiśniowo-czerwony; 5. arsen metaliczny, jako czarny połyskujący pierścień (niekiedy z domieszką u góry  $\text{AsS}$ ), wydziela się z arsenopirytu ( $\text{FeAsS}$ ) i dwuarsenków: smaltynu ( $\text{CoAs}_2$ ), chloantytu ( $\text{NiAs}_2$ ) i t. p.; 6. siarczek rtęci ( $\text{HgS}$ ), czarny sublimat, po roztarciu czerwony, wydziela się z cynobru ( $\text{HgS}$ ) i in.

§ 28. Próba w rurce otwartej. Badany okruch umieszcza się w kolankowem wygięciu rurki, które ogrzewa się pł. lampki spirytusowej lub dmuchawki, przytem tak, by dłuższe ramię rurki było zwrócone ku górze. Skutkiem obfitego dopływu powietrza i podniesionej jego temperatury, sublimaty są tu najczęściej tlenkami bądź gazowemi, bądź lotnemi (na gorąco), bądź też stałemi. Siarka wydziela się tu jako bezwodnik kwasu siarkawego ( $\text{SO}_2$ ) i daje się poznać po zapachu oraz po czerwienieniu się zwilżonego niebieskiego papierka lakmusowego, wprowadzonego do wylotu rurki; arsen sublimuje się w postaci białych dymów ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ), osiadających daleko od próbki na chłodniejszych ścianach rurki i dających się z niej wypędzić przez ogrzewanie; obfite dymy wydziela się zwłaszcza z minerałów takich, jak arsen metal, smaltyn, chloantyt; jeżeli obecna jest jednocześnie siarka, to sublimuje się wprawie  $\text{AsS}$ . Antymon ulatnia się ze wszystkich zawierających go związków, jako białe dymy ( $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ), które w mocniejszym ogniu utleniają się dalej i osiadają koło próbki na dolnej, najbardziej ogrzanej części kolanka, w postaci mleczno-białego antymonianu antymonu ( $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ), który jest ciałem nielotnem ( $\text{Sb}_2\text{O}_3 \cdot \text{Sb}_2\text{O}_5 = 2\text{Sb}_2\text{O}_4$ ); część dymów ( $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ) osiada bliżej wylotu rurki lub zgoła z niej uchodzi; w obecności  $\text{PbS}$  powstaje żółty sublimat antymonianu ołowiu  $3\text{PbO} \cdot \text{Sb}_2\text{O}_5 (= \text{Pb}_3\text{Sb}_2\text{O}_8)$ . Rtęć sublimuje się, jako taka, i osiada w drobnych kulkach. Cynober, ostrożnie ogrzewany, rozkłada się na bezwodnik siarkawy i rtęć.

§ 29. Próba na węglu — bardzo ważna — sprowadza się również do otrzymania znamiennych nalotów. Badaną próbkę umieszcza się w jamce węgla i działa na nią utleniającym płomieniem. Charakterystyczne bardzo naloty dają następujące metale: 1. arsen — nalot biały ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ), daleko poza próbką osiadający, daje się łatwo spędzić z węgla przez ogrzanie; obok tlenku ( $\text{As}_2\text{O}_3$ ) wydziela się także podtlenek ( $\text{AsO}$ ), roztracający charakterystyczny zapach czosnku; 2. antymon — nalot biały ( $\text{Sb}_2\text{O}_3$ ), osiadający bliżej próbki, jako mniej lotny od  $\text{As}_2\text{O}_3$ ; 3. bizmut — nalot ( $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ) na gorąco pomarańczowo-żółty, na zimno cytrynowo-żółty z żółtawo-białą obwódką węglanu bizmutu; 4. ołów — nalot ( $\text{PbO}$ ) na gorąco cytrynowo-żółty, po ostygnięciu jaśniejszy z niebieskawą obwódką węglanu ołowiu ( $\text{PbCO}_3$ ); płomień przy kulce metal. barwi się niebiesko; 5. kad m — nalot ( $\text{CdO}$ ) blisko

próbki ciemny, prawie czarny, dalej czerwono-brunatny, jeszcze dalej — pomarańczowo-żółty; 6. cynk — pali się zielonawo-białym płomieniem, nalot (ZnO) biały tuż przy próbce (na gorąco żółty), nie daje się spędzić pł. dmuchawki; 7. cyna w pł. redukującym daje nalot (SnO<sub>2</sub>) biały, w ogniu żółtawy, świecący i nielotny; 8. srebro tylko w mocnym pł. utleniającym daje nalot brunatno-czerwony (Ag<sub>2</sub>O); gdy obecny jest równocześnie ołów, powstaje najpierw żółty nalot PbO, na którego tle ostrzej występuje wiśniowo-czerwona obwódka srebra utlenionego. Wszystkie te naloty wydzielają się, rzecz naturalna, i z związków wymienionych metali, jakkolwiek nieco trudniej.

§ 30. Próby z odczynnikami. Jeżeli próby poprzedzające (bez odczynników) nie dały rozstrzygającego wyniku, to uciec się należy do prób z odczynnikami, z których najważniejsze są boraks, sól fosforowa, soda i roztwór kobaltowy (§ 23). Substancje, zawierające siarkę lub arsen, muszą przytem być wpiery zamienione na denki zapomocą prażenia na węglu.

§ 31. Prażenie na węglu. Próbkę trzeba dokładnie sproszkować, przenieść na węgiel do płaskiej jamki, przyklepać i ostrożnie ogrzewać, zwiększając stopniowo ogień. Większa część siarki uchodzi jako SO<sub>2</sub>, lecz tworzą się przytem i siarczany (np. PbSO<sub>4</sub>) i arseniany. Aby je zburzyć, próbkę traktuje się pł. redukującym, wskutek czego siarczany przechodzą w siarczki, arsen zaś uchodzi (zapach czosnku!). Poczem znów należy użyć pł. utleniającego, aby utlenić powstałe z siarczanów siarczki i wypędzić SO<sub>2</sub>. Gdy próbka nie wydaje już żadnych zapachów, przewraca się ją na drugą stronę i w tenże sam sposób praży. Po skończonem prażeniu (wypędzeniu siarki i arsenu) proszek przybiera wygląd ziemisty, łatwo daje się rozcierać w moździerzyku agatowym i może być użyty do prób z odczynnikami.

§ 32. Próba z boraksem ma na celu rozpuszczanie wyprażonych tlenków i zabarwienia perły. Naprzód działa się pł. utleniającym, później redukującym na drucie pł. lub na węglu; na drucie topić można tlenki trudno lub wcale się nieredukujące: Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub> i t. p.; na węglu — tlenki, redukujące się łatwo, jak: ZnO, NiO, CdO, PbO, Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CuO, Ag<sub>2</sub>O i in. Perłę boraksową z tlenkiem rozpuszczonym potrzeba w tym ostatnim przypadku strząsnąć z drutu na miseczkę porcelanową; po powtórnem stopieniu w pł. redukującym na węglu płaszczy się ją pinsetą, ażeby pod światło zobaczyć jej kolor.

§ 33. Szlakowanie. Związki metali łatwo redukujących się, przez topienie na węglu dają zwykle kulkę metaliczną, będącą stopem niekiedy kilku naraz metali (z domieszką siarczków lub arsenków, które w mocnym ogniu utleniającym wypalają się). Skład kulki metalicznej rozpoznaje się za pomocą szlakowania; umieszcza się ją przed perlą boraksową (lub fosforanową) i działa na jej czoło dobrym pł. utleniającym tak, iżby powstające na powierzchni jej tlenki mogły przechodzić do perły. Ponieważ metale szlakują się nie równocześnie, lecz po kolei, zależnie od ich powinowactwa do tlenu, przeto od czasu do czasu na-

leży dmuchanie przerywać i badać kolor szlaki, biorąc po każdej przerwie nową perłę. Zmiana koloru perły oznacza chwilę, w której metal, łatwiej utleniający się, przeszedł już całkowicie do szlaki i w której zaczyna się szlakować metal następujący. Np.: kulka, składająca się z kobaltu i niklu, daje najprzód szlakę kobaltową, ciemno-niebieską (t. zw. smaltę), a później dopiero brązowo-czerwoną — niklową. Z aliażu miedzi i srebra szlakuje się najprzód miedź (szlaka niebiesko-zielona); po zeszlakowaniu wszystkiej miedzi pozostaje biała, połyskująca kulka srebra metalicznego.

§ 34. Próba z fosforanem odbywa się analogicznie i ma też same cele — rozpuszczenie tlenków metalicznych, zabarwienie perły, szlakowanie. Charakterystyczne jest zachowanie się krzemianów w perle fosforanowej: rozpuszcza ona zasady, z krzemionką związane, pozostawiając samą krzemionkę w postaci szkieletu ( $\text{SiO}_2$ ).

§ 35. Zabarwienia perły boraksowej i fosforanowej bywają częstokroć rozmaite, jak to wskazuje następująca tabliczka, mająca doniosłe znaczenie rozpoznawcze:

Tlenki	Boraks		Fosforan	
	Pł. utl.	Pł. reduk.	Pł. utl.	Pł. reduk.
żelaza	brązowo-żółty	butelkowo-zielony	bezbarwny — zielono-żółty	szarawo-brązowy także
chromu	żółto-zielony	szmaragdowo-zielony	także	także
manganu	czerwony	bezbarwny — różowy	ametystowy	bezbarwny
kobaltu	ciemno-niebieski (smaltowy)	także	także	także
niklu	czerwono-brązowy	na w. nieprzezroc. reduk. się na Ni	złocisto-żółty	także
miedzi	niebieski ( $\text{CuO}$ )	czerwony ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ), na w. redukuje się	niebieski	na w. z cyną — czerwony
uranu	żółty	butelkowo-zielony	bezbarwny — żółty	szmaragdowo- zielony
tytanu	bezbarwny — żółtawy	także	także	ametystowy
wolframu	bezbarwny — żółtawy	także	także	szafirowo-nie- bieski
molibdenu	bezbarwny — żółtawy	ciemno-brązowy — czarny	bezbarwny — żółt.-zielonawy	zielony

§. 36. Próba z sodą. Próba ta ma na celu albo rozkład substancji przez stopienie z sodą, albo też redukcję metalu.

1. Topienie. Związki  $\text{SiO}_2$  i  $\text{TiO}_2$  tworzą perły, nie wsiąkające w podkład węglowy.  $\text{WO}_3$  i  $\text{MoO}_3$  dają stopy, wsiąkające w węgiel. Sole Ba i Sr zachowują się taksamo, gdy  $\text{CaO}$  pozostaje na węglu. M a n g a n daje z sodą na blaszce platynowej w pł. utleniającym zabarwienie niebiesko-zielone ( $\text{Na}_2\text{MnO}_4$ ) — reakcja nadzwyczaj czuła!

2. Redukcja. Niektóre tl. metaliczne nie dają się redukować bez dodania sody. Jej działanie redukujące polega na tem, że przez ogrzewanie na węglu w pł. redukującym tworzy się NaCN i CO — ciała, chciwie pochłaniające tlen. Próbę miesza się na lewym ręku z sodą zwilżoną, poczem placuszek przenosi się na węgiel. Aby wydobyć z masy stopionej ziarnka metaliczne (np. cynku), należy część węgla, przejętego sodą, wykroić, rozetrzeć w moździerzyku pod wodą i wyszlamować.

§ 37. Próba z roztworem kobaltowym stosuje się tylko do ciał (nalotów) białych, ziemistych. Nalot lub gruzełka zwilża się roztworem i na węglu lub na drucie platynowym traktuje mocnym pł. utleniającym, przez co powstaje charakterystyczne zabarwienie. I tak nalot cynku barwi się na kolor żółtawo-zielony, a cyny — zielonawo-niebieski; gruzełki krzemionki i glinki barwią się na niebiesko, baryty — na brunatno-czerwono; magnezja przybiera barwę cielistą, cyrkon — fioletową, i t. p.

§ 38. Ogólny bieg prób dmuchawkowych. W przypadku minerału kruszcowego, którego cechy zewnętrzne zostały skonstatowane, porządek prób jest następujący: 1. ogrzewanie w rurce zamkniętej, 2. ogrzewanie w rurce otwartej, 3. prażenie na węglu, 4. rozpuszczanie proszku w perle boraksowej i fosforanowej (pł. utleniający), 5. redukowanie perły, względnie szlakowanie kulki metalicznej. Należy przytem wszystkie dostrzegane przy tych operacjach zjawiska skrzętnie notować, by z całokształtu poczynionych obserwacji wyciągnąć odpowiedni wniosek, t. j. prawdziwie oznaczyć minerał.

§ 39. Próby na drodze mokrej mają zastosowanie prze-ważnie przy oznaczaniu minerałów solnych, rozpuszczających się w wodzie lub w zwykłych kwasach. Rozpoznawcze znaczenie posiada zwłaszcza rozpuszczalność w kwasach: octowym, solnym, azotowym, królewskiej wodzie i siarkowym. Wszystkie te kwasy należy zatem mieć pod ręką, jak również jeszcze kilka najpospolitszych odczynników: roztwór azotanu srebra, chlorku barowego, szczawianu amonowego, fosforanu amonowo-sodowego, ługu potasowego i t. p. Ważnym odczynnikiem na krzemiany jest kwas fluorowodorowy lub fluoro-krzemo-wodorowy, ale te wymagają już drogich naczyń platynowych i dlatego w zakresie początkowym nie mogą mieć powszechnego zastosowania. Do wykonania prób na drodze mokrej niezbędna jest znajomość najprostszych przepisów chemji analitycznej, jak również posiadanie szczupłego zresztą kompletu odpowiednich naczyń i choćby niewielkiej pracowni z dobrą wentylacją. Ostatnia rubryka „Klucza“ — reakcje chemiczne — podaje te tylko czynności analityczne, które są niezbędne do oznaczenia odpowiedniego minerału (jego cz. składowych) na drodze mokrej.

## SKRÓCENIA.

---

b. — bardzo  
 c. wł. — ciężar właściwy  
 dm. — płomień dmuchawki  
 dm. utl. — płomień dmuchawki utleniający  
 dm. red. — „ „ redukujący  
 dosk. — doskonały  
 elast. — elastyczny  
 król. wod. — królewska woda  
 kr. kryształ  
 krzem. gal. — krzemionka galaretowa  
 kw. — kwas  
 met. — metaliczny  
 na w. — na węglu  
 p. — patrz  
 p. b. — perła boraksowa

p. f. — perła fosforowa  
 pł. — płomień  
 podł. — podłużny  
 podst. — podstawowy  
 poprz. — poprzeczny  
 przezr. — przezroczysty  
 rozp. — rozpuszcza się, rozpuszczalny  
 r. o. — rurka otwarta  
 r. z. — „ zamknięta  
 rozkł. — rozkłada się, rozkładny  
 śc. — ściana (2 śc. — dwuścian)  
 subl. — sublimat, sublimuje  
 top. — topi się, topliwy  
 wyr. — wyraźny  
 wyżar. — wyżarzony

I	—	układ	kryystalograficzny	regularny
II	—	„	„	heksagonalny lub trygonalny
III	—	„	„	tetragonalny
IV	—	„	„	rombowy
V	—	„	„	jednoskośny
VI	—	„	„	trójskośny.

---

# I. Minerale o polý-

## 1. Czer-

Nazwa i skład chemiczny	Barwa	Rysa	Twardość	Spójność	Kryształy :		
					układ	pokrój	łupliwość
<b>Miedź</b> Cu	miedziano-czerwona	miedziano-czerwona (połyskująca)	3	kowalna daje się strugać na wióry	I	6 śc. 8 „ 12 „ rombowe, zwykle zeszepeczone	
<b>Bornit</b> Cu <sub>3</sub> FeS <sub>3</sub>	na świeżym przełamie miedziano-czerwona lub bronzowo-żółta; na powietrzu przechodzi w fioletową do niebieskiej	czarna	3½	łagodny nieco kruchy	I	6 śc. 12 „ rombowe (kr. rzadkie)	
<b>Nikielin</b> NiAs (zwykle z domieszką Co)	jasno miedziano-czerwona	brunatnawo-czarna	5	kruchy	II	piramidy (kr. rzadkie)	
<b>Złoto</b> Au (zwykle domieszka Ag.)	żółta	złocisto-żółta (połyskująca)	2½	kowalne	I	8 śc. 6 „ 12 „ rombowe (często zeszepeczone)	

2.

# sku metalicznym.

wone.

Skupienia :		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
druty włoski blaszki nieforemne bryłki lub kształty drze- wiaste, sę- czkowate i mszyste	haczykowaty	często z żółtą lub brunatną naleciałością	Dm.: łatwo top. P. b., dm. utl.: na gorąco zielona, na zimno niebieska; dm. red.: najpierw brunat- nawo-czerwona ( $Cu_2O$ ), potem bezbarwna, a na dnie perły Cu met. P. f., dm. utl.: na gorąco zie- lona, na zimno lazuruwa. Rozp. w $HNO_3$ — roztwór niebieski.
nieforemna	muszłowy	często barwy pstre, mienia- ce się	Dm.: top. na kulkę stalowo-szara magnetyczną. R. z.: ciemnieje, nie dając subl. R. o.: ostry za- pach $SO_2$ — bez subl. Wyprażony, p. b., dm utl.: lazuruwa ( $CuO$ ), dm. red.: najpierw brunatnawo- czerwona ( $Cu_2O$ ), potem butelkowo-zielona ( $FeO$ ). a na dnio perły Cu met. Rozp. w stężonym HCl, wydzielając siarkę.
nieforemna ziarnista zbita	muszłowy nierówny	naleciałości czarniawe, zie- lone	R. z.: niewyraźny biały subl. R. o.: gęste białe dymy $As_2O_3$ , osiadające na zimniejszych częściach rurki. Biały ten nalot łatwo przez ogrzanie prze- pędzić. Sama próbka żółtawo-zielona rozsypuje się na proszek. Na w.: łatwo top., nalot $As_2O_3$ zdala od próby. P. b., dm. utl.: często w pierw smal- towa (ciemno-niebieska od Co), po zeszlakowaniu czerwono-brunatna; dm. red.: nieprzezroczysta, szara (Ni met.). Ta sama kulka, szlakowana do p. f., dm. utl. i red., daje szkło żłocisto-żółte.

## Żółte.

blaszki  
druty  
krzaczki  
powłoki  
lužne ziarna

c. wł.: 15—19

Dm., na w.: łatwo top., dając kulkę tem wyraźniej  
żłocisto-żółtą, im mniej zawiera Ag. P. f., na w.  
(dm. utl.): szkło lekko opalizujące z powodu do-  
mieszki Ag. Rozp. tylko w wodzie królewskiej,  
powstaje biały serowaty osad (chlorek srebra).



Nazwa i skład chemiczny	Barwa	Rysa	Twardość	Spójność	Kryształy:		
					układ	pokrój	łupliwość
<b>Bornit</b> $Cu_3FeS_8$	na świeżym przełamie miedziano-czerwona do brązowo - żółtej, na powietrzu przechodzi w fioletową do niebieskiej	czarna	$3\frac{1}{2}$	łagodny	I	6 śc. i 12 „ rombowe (kr. rzadkie)	
<b>Milleryt</b> $NiS$	spiżowo-żółta lub mosiężno-żółta	zielonawo-czarna	4	kruchy	II	włoski igły	
<b>Chalkopiryt</b> $Cu_9Fe_2S_4$	mosiężno-żółta	zielonawo-czarna	4	łagodny nieco kruchy	III	piramidki kliny	
<b>Magnetopiryt</b> $Fe_n Sn_{n+1}$	brązowo-żółta	czarna	$4\frac{1}{2}$	kruchy	II	tabliczki słupki (kr. rzadkie)	przełam nierówny
<b>Markasyt</b> $FeS_2$	spiżowo-żółta	czarna	6	kruchy	IV	tabliczki piramidki pręciki	
<b>Piryt</b> $FeS_2$	spiżowo-żółta	czarna	6	kruchy	I	6 śc. często o ścianach zbrózdzonych 12 śc. pięciokątne 8 śc.	przełam muszlowy

3.

**Rtęć**  
Hg

cynowo-biała

ciekła w zwyczajnej temperaturze

**Bizmut**  
Bi

srebrzysta z odcieniem czerwonym

srebrzysto-biała (połyskująca)

2

kowalny

II

romboedry (kr. rzadkie)

Skupienia:		Wiadomości szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	muszlowy		P. str. 3.
włóknista promienista	włóknisty	często zielona naleciałość	Dm., na w.: top. łatwo na kulkę. R. o.: $\text{SO}_2$ . P. b., dm. utl.: szkło brunatne, dm. red.: szare; p. f., dm. utl. i red.: złocisto-żółta.
nieforemna nerkowata	muszlowy nierówny		R. z.: pryska, subl. siarkę i ciemnieje. R. o.: dużo $\text{SO}_2$ . Na w.: top. na kulkę magnetyczną o czarnej, chropawej powierzchni. Proszek dobrze wyprażony, p. b., dm. utl.: zabarwienie lazurowe ( $\text{CuO}$ ), dm. red.: najpierw brunatnawo-czerwone ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ), potem butelkowo-zielone ( $\text{FeO}$ ), a Cu met. opada na dno perły. Rozp. w wodzie król., wydzielając S.
nieforemna	drobnoziarnisty zbity	magnetyczny, często brunatno naleciały	R. z.: nie zmienia się, r. o.: $\text{SO}_2$ . Na Na w., dm. red.: top.; prażony, dm. utl.: czerwony tl. żelazowy; p. b., dm. utl.: zabarwienie żółte do czerwono-żółtego, dm. red.: butelkowo-zielone. Rozp. w HCl.
kuliska nerkowata naciekowa	włóknisty drobnoziarnisty zbity	często zielonawa powłoka (siarczynu żelaza)	Dm.: pali się niebieskim płomieniem. R. z.: subl. siarki. R. o.: $\text{SO}_2$ . Proszek wyprażony barwi p. b. żółto lub czerwono-żółto (dm. utl.), butelkowo-zielono (dm. red.). Rozp. w król. wodzie.
kulista groniasta nerkowata	włóknisty drobnoziarnisty zbity		P. markasyt.

## Białe.

kropelki		c. wł.: 13,5	Dm.: ułatnia się. R. z.: subl. szary (kuleczki rtęci met.).
pierzasta drzewiasta	ziarnisty pęcikowy	często pstra naleciałość	Dm.: łatwo top. (nawet w świecy). Na w.: nalot cytrynowo-żółty ( $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ). Rozp. w $\text{HNO}_3$ , a obficie dodana woda i sól kuchenna strąca z tego roztworu osad biały.

Nazwa i skład chemiczny	Barwa	Rysa	Twardość	Spójność	Kryształy:		
					układ	pokrój	łupliwość
Srebro Ag	srebrzysto-biała	srebrzysto-biała (połyskująca)	2 $\frac{1}{2}$	kowalne	I	6 śc. 8 śc. (często zeszecone)	
Antymon Sb	cynowo-biała	szara	3	łagodny nieco kruchy	II	romboedry	
Dyskrazyt Ag <sub>3</sub> Sb	srebrzysto-biała	szara	3 $\frac{1}{2}$	łagodny	IV	słupki tabliczki piramidy	
Płatyna Pt	srebrzysto-biała stalowo-szara	srebrzysto-biała (połyskująca)	4	kowalna rozciągliwa	I	6 śc. (kr. b. rzadkie)	
Arsen As	cynowo-biała ołowiano-szara	szarawo-czarna	4	kruchy nieco łagodny	II	romboedr z 2 śc. podstawowym (kr. b. rzadkie)	
Lelingit FeAs <sub>2</sub>	cynowo-biała	szarawo-czarna	5	kruchy	IV	igły słupki (kr. b. rzadkie)	
Gersdorfit NiAsS	srebrzysto-biała z odcieniem stalowo-szarym	szarawo-czarna	5	kruchy	I	8 śc. 6 „	dosk. // 6 śc.
Chloantyt NiAs <sub>2</sub>	cynowo-biała	szara	5	kruchy	I	6 śc.	
Smaltn CoAs <sub>2</sub> (zwykle domieszka Ni)	cynowo-biała	szara	5	kruchy	I	6 śc.	
Kobaltn CoAsS	czerwonawa srebrzysto-biała	szarawo-czarna	5 $\frac{1}{2}$	kruchy	I	6 śc. 8 „ 12 „ pięciokątne	

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
naśladuje włosy, druty, zęby, mech, liście paproci, często tworzy blachy i nieforemne bryłki	haczykowany rzadko drobnoziarnisty	często barwy nalcie: żółta brunatna czarna miedziano-czerwona	Dm.: łatwo top. Na w., dm. utl.: nalot wiśniowo-czerwony $Ag_2O$ . P. b.; często ślady Co (p. nikielin) lub Fe (p. hematyt), lekka opalizacja. Rozp. w $HNO_3$ , po dodaniu do roztworu HCl: biały serowaty osad $AgCl$ , rozp. w $NH_4OH$ .
nieforemna nerkowata groniasta	ziarnisty zbity		Dm.: b. łatwo top. R. o.: nalot biały, nie dający się przepędzić przez ogrzanie ( $Sb_2O_3$ ). Na w.: ułatnia się, pali nikłym płomieniem i pozostawia biały nalot blisko próby.
nieforemna	ziarnisty		Dm.: łatwo top. R. o.: (p. antymon). Na w.: biały nalot tl. antymonu blisko próby, obwódka wiśniowo-czerwona ( $Ag_2O$ ), pozostaje kulka srebra met.
ziarna bryłki	ziarnisty haczykowany	c. wł.: 18–21 (zależnie od ilości domieszek)	Dm.: nietop. Rozp. tylko w wódzie król.
nieforemna nerkowata groniasta	skorupowy drobnoziarnisty zbity	zwykle naleciałość czarniawo-szara	Dm.: ułatnia się. R. z.: subl. met. As. R. o.: (p. nikielin). Na w.: zdała od próby biały nalot, dający się przez ogrzanie przepędzić.
nieforemna	promienisty ziarnisty		Dm.: trudno top. R. z.: subl. met. As. R. o.: (p. nikielin). Wyprażony, p. b.: (p. magnetopiryt).
nieforemna	ziarnisty nierówny		R. o.: zapach $SO_2$ i białe dymy arseniku. P. b., dm. utl.: brunatno-czerwona, dm. red.: szara. P. f. (dm. utl. i red.): złocisto żółta. Rozp. w $HNO_3$ , roztwór zielony.
nieforemna nerkowata krzewiasta	zbity drobnoziarnisty	często pokryty jabłeczno-zielonym kwiatem niklowym	Rozp. w $HNO_3$ , roztwór zielony. Dm.: dymy $As_2O_3$ . R. z.: subl. met. As. R. o.: dymy białe. Na w.: krucha kulka met. P. b. (dm. utl.): brunatna, dm. red.: szara; zwykle ślady Co (p. nikielin).
skorupowa nieforemna nerkowata krzewiasta groniasta	nieforemny ziarnisty zbity	często czerwona powłoka (kwiat kobaltowy) i ciemnoszara naleciałość	Rozp. w $HNO_3$ , roztwór czerwony. R. z.: subl. met. As. R. o.: białe dymy. P. b. i p. f. (tak dm. utl. jak red.): smaltowe (ciemno-niebieskie). Zwykle domieszka Ni, który występuje po przejściu kobaltu do szlaku (p. nikielin).
nieforemna ziarnista	ziarnisty	często pokryty czerwonym kwiatem kobaltowym	Rozp. w $HNO_3$ , roztwór czerwony. R. o.: zapach $SO_2$ i białe dymy $As_2O_3$ . P. b. i p. f. (dm. utl. i red.): smaltowe (ciemno-niebieskie).

Nazwa i skład chemiczny	Barwa	Rysa	Twardość	Spójność	Kryształy:		
					układ	pokrój	łupliwość
<b>Arsenopiryt</b> (Mispikiel) $\text{FeAsS}$	cynowo-biała	szarawo-czarna	$5\frac{1}{2}$	kruchy	IV	słupki tabliczki piramidy (ściany często zbrózdzone)	
<b>Molibdenit</b> $\text{MoS}_2$	czerwonawa ołowiano-szara	ołowiano-szara (połyskująca)	$1\frac{1}{2}$	łagodny kowalny	II	sześciboczne tafelki, łuski	dosk. // 2 śc. podst.
<b>Piroluzyt</b> $\text{MnO}_2$	ciemno-stalowo-szara żelazno-czarna	czarna	2	łagodny nieco kruchy	IV	igły słupki tabliczki kostki (pseudomorfozy)	
<b>Antymonit</b> $\text{Sb}_2\text{S}_3$	ołowiano-szara	szarawo-czarna	$2\frac{1}{2}$	łagodny	IV	pryzmaty wydłużone, igły	dosk. // 2 śc. podst.
<b>Argentyt</b> $\text{Ag}_2\text{S}$	ołowiano-szara	szara (połyskująca)	$2\frac{1}{2}$	łagodny (daje się łatwo strugać)	I	8 śc. 6 śc. (często zeszczone)	
<b>Galena</b> $\text{PbS}$	ołowiano-szara z czerwonym odcieniem	ciemno-szara	3	łagodna	I	6 śc. 8 "	dosk. : kostkowa
<b>Chalkozyn</b> $\text{Cu}_2\text{S}$	czarniawa ołowiano-szara	ciemno-szara (połyskująca)	3	łagodny nieco kowalny	IV	tabliczki słupki igły	
<b>Burnonit</b> $\text{CuPbSbS}_3$	stalowo-szara żelazisto-czarna	szarawo-czarna	3	kruchy nieco łagodny	IV	tabliczki kostki piramidki dwojaki bliźniaki wielokrotne kolkowate i przerosłe na krzyż	

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	drobnoziarnisty, włóknisty	często szarozółta, lub pstro nalciałość	R. z.: najwyżej żółty subl. S, niżej brunatny siarczek arsenu, najniżej czarny As met. R. o.: SO <sub>2</sub> i białe dymy arsenowe. P. b. (dm. utl.): żółta, dm. red.: butelkowo-zielona (FeO), p. magnetopiryty. Rozkł. w HNO <sub>3</sub> , wydzielając siarkę i kwas arsenawy.

## Szare.

nieforemna	luskowaty blaszkowaty	podobny do grafitu, w dotknięciu tłustawy	Dm.: nietop., płomień zabarwia zielono. R. o.: SO <sub>2</sub> . Na w.: zdala od próby biały nalot, blisko czerwono-brunatny (tlenek molibdenu). Rozkł. w HNO <sub>3</sub> . Topiony z saletrą, słabo wybucha.
nieforemna rzadko nerkowata	ziarnisty promienisty włóknisty	brudzi palce	R. z.: brunatnieje. P. b., dm. utl.: czerwona, dm. red.: jasno różowa. P. f., dm. utl.: ametystowa, dm. red.: bezbarwna. Topiony z sodą: stop niebieskawo-zielony. Rozp. na gorąco w HCl., wydzielając Cl.
nieforemna zbita, promienista, włóknista lub szczytki ze snopowatem ułożeniem kr.	ziarnisty zbity promienisty	pospolicie czarny lub pstro nalot	Dm.: b. łatwo top. (nawet w świecy). R. z.: top., niewyraźny żółtawy subl. (S), niżej wiśniowo-czerwony (Sb <sub>2</sub> S <sub>3</sub> ). R. o.: SO <sub>2</sub> i biały subl., nie dający się przepędzić (Sb <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ). Rozp. na gorąco w HCl.
nieforemna utwory siatkowe blachy	haczykowaty	zwykle nalot czarny lub brunatny	Dm.: łatwo top. R. o.: SO <sub>2</sub> . Na w., dm. utl.: wzdyma się, nalot wiśniowo-czerwony (Ag <sub>2</sub> O), zostaje kulka Ag met. Rozp. w HNO <sub>3</sub> , wydzielając S.
nerkowata naciekowa skorupowa ziarnista zbita	niepodobna go otrzymać z powodu dosk. łupliwości kostkowej	żywy blask met.	Dm.: rozpryskuje się i topi. R. o.: SO <sub>2</sub> . Na w.: żółty nalot (PbO). Rozkł. w HNO <sub>3</sub> , wydzielając S i biały siarczan ołowiu.
nieforemna	muszłowy nierówny	zwykle niebieskie barwy nalciałe	Dm.: rozpryskuje, top. i barwi płomień na niebiesko. R. o. SO <sub>2</sub> . P. b.: lazurowa (dm. utl.), dm. red.: Cu met. Rozp. w HNO <sub>3</sub> , wydzielając S — roztwór niebieski, a po dodaniu NH <sub>4</sub> OH błękitno-lazurowy.
nieforemna	muszłowy nierówny		R. o.: SO <sub>2</sub> i biały subl. blisko próbki, nie dający się przepędzić. Na w.: b. łatwo top., biały nalot (Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ), a bliżej próby żółty nalot (PbO). Z sodą: ziarnko Cu met. Rozp. w HNO <sub>3</sub> , wydzielając S i biały Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — roztwór błękitny.

Nazwa i skład chemiczny	Barwa	Rysa	Twardość	Spójność	Kryształy:		
					układ	pokrój	łupliwość
<b>Stefanit</b> $\text{Ag}_5\text{SbS}_4$	żelazno-czarna ołowiano-szara	szarawo- czarna	3	łagodny nieco kruchy	IV (naśladow- czo II)	tabliczki słupki	
<b>Pirargiryt</b> $\text{Ag}_3\text{SbS}_3$	karmazynowo- czerwona do cie- mno - ołowiano- szarej	koszenilo- wa, wiśniowo- czer- wona	3	kruchy nieco ła- godny	II	igły, słupki, skalenoedry romboedry	
<b>Tetraedryt</b> $3\text{Cu}_3\text{SbS}_3 +$ $+ \text{CuZn}_2\text{SbS}_4$ (Ag) (Hg) (Fe)	stalowo-szara lub czarna	czarna z odcie- niem czerwo- nawo- brunat- nym	$3\frac{1}{2}$	kruchy	I	4 śc. (tera- edry) 12 śc. rombo- we	
<b>Freibergit</b> $3\text{Ag}_3\text{SbS}_3 +$ $+ \text{CuFe}_2\text{SbS}_4$	ołowiano-szara do stalowo-szarej	czarna	$3\frac{1}{2}$	kruchy nieco ła- godny	I	4 śc. 12 śc. rombo- we	
<b>Tenantyt</b> $3\text{Cu}_3\text{AsS}_3 +$ $+ \text{CuFe}_2\text{AsS}_4$	ciemno-stalowo- szara	czerwo- nawo- brunatna	4	kruchy	I	4 śc. 12 śc. rom- bowe	
<b>Arsen</b> As	biaława ołowiano-szara	szarawo- czarna	4	kruchy nieco łagodny	II	romboedr z 2 śc. podst.	wyraźna // 2 śc. podst.
<b>Manganit</b> $\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	ciemno-stalowo- szara do żelazi- sto-czarnej	czerwo- nawo- brunatna	4	łagodny nieco kruchy	IV	słupy igły	dok. // 2 śc. podł.
<b>Gersdorffit</b> NiAsS	srebrzysto-biała z odcieniem sta- lowo-szarym	szarawo- czarna	5	kruchy	I	8 śc. 6 śc.	dok. // ścian 6 śc.
<b>Rutyl</b> $\text{TiO}_2$	czerwonawo-ołowiano-szara, brunatna, żółta	żółtawo- brunatna	$6\frac{1}{2}$	kruchy	III	słupy z pira- midami, // ścian cienkie igły, często bliź- niaki kolan- kowe	dokł. // ścian słupa 1. i 2. ro- dzaju
<b>Błyszcz żelaza</b> $\text{Fe}_2\text{O}_3$	między stalowo- szarą a żelazno- czarną	brunatna- wo- czer- wona do wiśniowo- czer- wonej	$6\frac{1}{2}$	kruchy	II	łuski tabliczki	

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	muszłowy		R. z.: skąpy subl. pomarańczowo-czerwony ( $Sb_2S_3$ ). R. o.: $SO_2$ , białe dymy ( $Sb_2O_3$ ) i biały nietlony subl. ( $Sb_2O_3$ , $Sb_2O_5$ ). Na w., dm. utl.: top., biały nalot tl. antymonu, obwódka wiśniowo-czerwona ( $Ag_2O$ ) i zostaje ciemno-szara kulka, która z sodą daje kulkę Ag met.
nieforemna	muszłowy nierówny zadziorowy		R. z., r. o. i na w.: jak stefanit. W $HNO_3$ czernieje i rozpuszcza się, wydzielając S i biały $Sb_2O_3$ .
nieforemna		kryształy, niekiedy pokryte chropowatymi naskorupieniami chalkopirytu	R. z., i r. o.: jak stefanit. Na w.: top., biały nalot tl. antymonu (dm. utl.), a dm. red.: biały nalot tlenku cynku, który z azotanem kobaltawym barwi się trawiasto-zielono. P. b.: lazurowa, po zeszlakowaniu $CuO$ : kulka Ag met.
nieforemna	muszłowy		Na w.: top., nalot wiśniowo-czerwony ( $Ag_2O$ ). P. f., dm. utl.: lazurowa ( $CuO$ ), dm. red.: butelkowo-zielona ( $FeO$ ). Zresztą jak tetradryt.
nieforemna	muszłowy		Dm.: trudno top. na żużel czarny i magnetyczny. R. o.: białe lotne dymy $As_2O_3$ . Ag niema. Zresztą jak freibergit.
nerkowata groniasta drobno-ziarnista, zbita	skorupowy włóknisty zbity	nalot czarniawo-szary	P. str. 7.
nieforemna pręcikowa promienisto-włóknista	promienisty		R. z.: $H_2O$ . P. b. (dm. utl.): czerwona, dm. red.: bezbarwna jasno-różowa. P. f., dm. utl.: ametystowa, dm. red.: bezbarwna. Na w.: brunatnieje. Z sodą: stop. niebiesko-zielony. W $HCl$ rozp. i wydziela się $Cl$ .
nieforemna	ziarnisty nierówny	zwykle szarawo-czarna naleciałość	P. str. 7.
nieforemna	ziarnisty zbity	na gładkich ścianach kryształów blask metaliczny - diamentowy. Nieco przezroczysty	Dm.: nietop. P. b. (dm. utl. i red.): bezbarwna lub słabo żółtawa; P. f. (dm. utl.): bezbarwna lub słabo żółtawa, dm. red.: ametystowa, a wobec $Fe_2O_3$ krwisto-czerwona.
często grupy różyczkowate (żelazne róże), masy blaszkowate lub łuskowate (mika żelazna)	ziarnisty zbity włóknisty	często z pstrą naleciałością	Dm. utl.: nietopl., dm. red.: czernieje topi się i przybiera własności magnetyczne. P. b. (dm. utl.): żółta lub czerwono-żółta, dm. red.: butelkowo-zielona.



Nazwa i skład chemiczny	Barwa	Rysa	Twardość	Spójność	Kryształy:		
					układ	pokrój	łupliwość
<b>Grafit</b> C	żelazisto-czarna do ciemno-stalowo-szarej	czarna (połyskująca)	1	łagodny	II	blaszki tabliczki	dosk. // 2 śc. podst.
<b>Piroluzyt</b> MnO <sub>2</sub>	ciemno-stalowo-szara żelazno-czarna	czarna	2	łagodny nieco kruchy	VI (pseudomorfozy)	igły, słupki, tabliczki kostki	
<b>Argentyt</b> Ag <sub>2</sub> S	ołowiano-szara czarna	szara (połyskująca)	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	kowalny daje się łatwo strugać		8 śc. 6 „ i 12 śc. (często zeszepeczone)	
<b>Polibazyt</b> Ag <sub>6</sub> SbS <sub>6</sub>	żelazno-czarna	czarna	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	łagodny nieco kruchy	IV	tabliczki blaszki	doskonała // 2 śc. podst.
<b>Stefanit</b> Ag <sub>5</sub> SbS <sub>4</sub>	żelazno-czarna ołowiano-szara	szarawo-czarna	3	łagodny nieco kruchy	IV (naśladowczo II)	tabliczki słupki	
<b>Chalkozyn</b> Cu <sub>2</sub> S	czarniawa ołowiano-szara	ciemno-szara (połyskująca)	3	łagodny nieco kowalny	IV (naśladowczo II)	tabliczki słupki igły	
<b>Burnonit</b> CuPbSbS <sub>3</sub>	stalowo-szara żelazisto-czarna	szarawo-czarna	3	kruchy nieco łagodny	IV	tabliczki kostki piramidki dwojaki bliźniaki wielokrotne, kolankowate i przerosłe na krzyż	

## Czarne.

Skupienia:		Własności szczegółowe	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	łuskowaty zbity	łagodny i tłusta- wy, brudzi pal- ce i pisze	Topiony z saletrą, słabo wybucha; w mieszaninie chromianu potasu ( $K_2CrO_4$ ) i $H_2SO_4$ zamienia się na dwutl. węgla. R. z.: często $H_2O$ . Ogrzewany dłuży czas (dm. utł.), zmniejsza stopniowo swoją objętość.
nieforemna rzadko ner- kowata	ziarnisty promienisty włóknisty	w dotknięciu brudzi palce	R. z.: brunatnieje. Z sodą: stop niebieskawo-zie- lony. P. b. (dm. utł.): ametystowa, dm. red.: bez- barwna. W HCl na gorąco rozp., wydzielając Cl.
nieforemna utwory siat- kowe, bla- chy	haczykowaty	zwykle nalot czarny lub bru- natny	R. o.: $SO_2$ . Na w.: łatwo top., wzdyma się, daje ziarnko Ag met. i nalot wiśniowo-czerwony tlenku srebra. W $HNO_3$ rozp. i wydziela S.
	nierówny	w cienkich bla- szkach prze- świecający	Zwykle domieszka As, Cu, Fe, czasem Zn. R. z.: łatwo top. i nie daje sublimatu. R. o.: $SO_2$ , nalot $Sb_2O_4$ blisko próby (i zwykle lotne dymy arsenu). Na w.: b. łatwo top., biały nalot arsenu, antymo- nu, czasem cynku (żółty na gorąco), rdzawy nalot tlenku srebra i kulka Ag met. (zawierająca zwykle miedź i po ostygnięciu czerniejąca). W $HNO_3$ rozp., po dodaniu amoniaku roztwór niebieski; z HCl biały serowaty osad AgCl.
nieforemna	muszłowy		R. z.: skąpy subl. pomarańczowo-czerwony siarczku antymonu. R. o.: $SO_2$ , białe dymy ( $Sb_2O_3$ ) i nie- lotny biały antymonian antymonu ( $Sb_2O_3 \cdot Sb_2O_5$ ). Na w.: b. łatwo top., na białem tle antymonu wi- śniowo-czerwona obwódka ( $Ag_2O$ ). Zostaje szara kulka, która po zeszlakowaniu do p. f. staje się białą (Ag met.), a szlaka zabarwia się lazuruwo (ślady CuO). W gorącym zgęszczonym $H_2SO_4$ roz- twór czerwony.
nieforemna	muszłowy nierówny	zwykle niebie- skie barwy na- leciałe	P. str. 9.
nieforemna	muszłowy		P. str. 9.

Nazwa i skład chemiczny	Barwa	Rysa	Twardość	Spójność	Kryształy:		
					układ	pokrój	łupliwość
<b>Tetraedryt</b> $3\text{Cu}_5\text{SbS}_3 + \text{CuZn}_2\text{SbS}_4$ (Ag) (Hg) (Fe)	stalowo-szara czarna	stalowo-szara czarna	$3\frac{1}{2}$	kruchy	I	4 śc. (tetraedry) 12 śc. rombowe	
<b>Blenda</b> (odm. chrystofit) $\text{Zn}_2\text{FeS}_3$	żelazisto-czarna	brunatnawo-czarna	4	krucha	I	8 śc. 4 " 6 " 12 " rombowe	dosk. // 12 śc. rombowego
<b>Manganit</b> $\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	ciemno-stalowo-szara do żelazisto-czarnej	czerwonawo-brunatna	4	łagodny nieco kruchy	IV	słupy igły	dosk. // 2 śc. podł.
<b>Hausmanit</b> $\text{Mn}_3\text{O}_4$	żelazisto-czarna	czerwonawo-brunatna	5	kruchy	III	ostre piramidy, dwójki i bliźniaki pięciokrotne	// 2 śc. podst.
<b>Magnetyt</b> $\text{Fe}_3\text{O}_4$	żelazisto-czarna	szarawo-czarna	6	kruchy	I	8 śc. 12 " rombowe (o ścianach prążkowanych // do krawędzi ścian 8 śc.	przełam: muszlowy nierówny
<b>Chromit</b> $\text{FeCr}_2\text{O}_4$	brunatno-czarna	brunatna	$5\frac{1}{2}$	kruchy	I	8 śc.	przełam: muszlowy
<b>Ilimenit</b> $\text{FeTiO}_3$	żelazisto-czarna	czerwonawo-brunatna lub czarna	6	kruchy	II	tabliczki romboedry	czasem // śc. romboedru zasadniczego
<b>Rutył</b> $\text{TiO}_2$	czerwonawo-olowiano-szara brunatna	żółtawo-brunatna	$6\frac{1}{2}$	kruchy	III	słupy ośmiograniaste i piramidy, cienkie igły, często bliźniaki kolkowe	dokł. // śc. słupa 1. i 2. rodzaju

Skupienia :		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	drobno-mu- szlowsy nierówny	niekiedy chropo- wate naskoru- pienia chalko- pirytu, często żółtawo-szara (płowa) nale- ciałość	R. z. i r. o.: jak stefanit; na w.: biały nalot tl. antymonu, a dm. red.: biały (na gorąco żółty) na- lot cynku (tlenek cynku) bliżej próby; potraktow- wany azotanem kobaltowym (w dm. utl.) staje się trawiasto-zielony. Kulka szlakowana do p. f. barwi ją lazurkowo, a dm. red.: Cu met. W obec- ności Ag, po przejściu do szlaki CuO pozostaje kulka Ag met. Zwykle także As (r. o.).
nieforemna nerkowata	ziarnisty zbity włóknisty skorupowaty		R. z.: rozpryskuje się gwałtownie, niewyr. subl. R. o.: SO <sub>2</sub> , a sama próbka brunatnieje. Na w. (dm. red.): zwykle w pierw słaby czerwono-bru- natny nalot (ślady kadmu) — następnie biały (na gorąco żółty) nalot ZnO, który z azotanem kobal- towym w dm. utl. przybiera barwę trawiasto-zie- loną. Pozostałość po sproszkowaniu i wyprażeniu barwi p. b. (dm. utl.) na czerwono-żółto (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ). W HNO <sub>3</sub> rozp., wydzielając S.
nieforemna pręcikowa promienisto- włóknista	promienisty		R. z.: H <sub>2</sub> O. P. b. (dm. utl.): ametystowo-czerwona (dm. red.) słabo-różowa. P. f. (dm. utl.): ame- tystowa, dm. red.: bezbarwna. Z sodą: stop nie- bieskawo-zielony (Na <sub>2</sub> MnO <sub>4</sub> ). W HCl rozp., wy- dzielając Cl.
nieforemna	ziarnisty		R. z.: nie daje H <sub>2</sub> O; zresztą jak manganit.
nieforemna	zbity drobno-ziar- nisty	silnie magnety- czny, czasem magnetyzm bie- gunowy (magne- s naturalny)	P. b. (dm. utl.): na gorąco ciemno-czerwona, na zimno jasno-żółta, dm. red.: butelkowo-zielona. Trudno top. W HCl łatwo rozp. (roztwór żółty).
nieforemna	ziarnisty zbity	rzadko magnety- czny, czasem zielona, ziem- sta naleciałość	Dm.: nietop. Z saletrą daje po wylugowaniu stopu w wodzie roztwór żółty (od chromianu potasu). P. b. (dm. utl.): zielonawo-żółta, dm. red.: szma- ragdowa. P. f. (dm. utl. i dm. red.): szmaragdowa.
nieforemna	ziarnisty zbity	czasem magne- tyczny	Dm.: nietop. Ogrzany ze stężonym H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> — roz- twór niebieski. P. f. (dm. utl.): żółtawa, dm. red.: brunatnawo-czerwona.
nieforemna	ziarnisty zbity	na gładkich ścia- nach kryszta- łów blask me- taliczno-dia- mentowy; nie- co przezroczy- sty	Dm.: nietop. P. b. (dm. utl. i dm. red.): bezbarwna lub słabo żółtawa; p. f., dm. red.: ametystowa, a wobec Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> krwisto-czerwona.

Nazwa i skład chemiczny	Barwa	Rysa	Twardość	Spójność	Kryształy:		
					układ	pokrój	łupliwość
<b>Kasyteryt</b> $\text{SnO}_2$	jak rutil (str. 14)	blado-brunatna	$6\frac{1}{2}$	kruchy	III	słupki igły piramidy	niewyr. // śc. słupów
<b>Błyszcz żelaza</b> $\text{Fe}_2\text{O}_3$	między stalowo-szarą, a żelazno-czarną	brunatnawo-czerwona do wiśniowoczerwonej	$6\frac{1}{2}$	kruchy	II	łuski tabliczki	rzadko wyrażna // śc. romboe-dru

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	ziarnisty zbity włóknisty	połysk diamentowy — tłusty	Dm.: nietop. Z sodą na w. daje Sn met. Na w., dm. red.: biały nalot tlenku cyny, który potraktowany azotanem kobaltowym w dm. utl. przybiera barwę niebieską. W kwasach nierozp., tylko w stopionym wodzianie potasu.
często grupy różyczkowe (żelazne rozetki), masy blaszkowate lub łuskowate (mika żelazna)	ziarnisty zbity włóknisty	często z pstrą naleciałością	Dm. utl.: nietop., dm. red.: czernieje, nadtapia się na krawędziach i przybiera własności magnetyczne. P. b. (dm. utl.): żółta lub czerwono-żółta, dm. red.: butelkowo-zielona. W HCl rozp. (roztwór żółty).

## II. Minerale o połysku półmetalicznym

### 1. Rysa czarna lub ciemno-

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Rysa	Twardość	Spójność	Kryształ	
						układ	pokrój
<b>Asbolan</b> $\text{CoMn}_2\text{O}_6 + 4\text{H}_2\text{O}$ (z domieszką Cu)	łustawy	niebieskawo- czarna	czarna (połyskująca)	1	łagodny nieco kwalny	bezpo- stacio- wy	
<b>Asfalt</b> $\text{C}_{14}\text{H}_{18}\text{O}$	łustawy	smolisto- czarna	brunatnawo- czarna	1	łagodny nieco kruchy	bezpo- stacio- wy	
<b>Kowelin</b> $\text{CuS}$	łustawy z me- talicznym od- cieniem	ciemno-nie- bieska	niebieskawo- czarna	2	łagodny	II (kr. rzad- kie	cienkie ta- bliczki
<b>Węgiel kamienny</b> C, H, O	łustawy szklisty jedwabisty	czarna	szarawo- lub brunatnawo- czarna	2 $\frac{1}{2}$	łagodny nieco kruchy	bezpo- stacio- wy	
<b>Antracyt</b> C (H, O)	łustawy z me- talicznym od- cieniem	czarna	czarna	3	kruchy	bezpo- stacio- wy	
<b>Blenda</b> (odm. chrysofit) $\text{Zn}_2\text{FeS}_3$	szklisty nieco metal- iczny	żelazisto- czarna	brunatnawo- czarna	4	krucha	I	4 śc. 6 „ 8 „ 12 „ rom- bowe
<b>Uranit</b> (blenda smolista) $\text{U}_3\text{O}_8$ z domieszką Pb i rzadkich pierw. (Ra)	łustawy	czarna	ciemno-szara brunatnawo- czarna	5 $\frac{1}{2}$	kruchy	I (kr. rzad- kie)	8 śc.

# lub zwyczajnym i o barwnej rysie.

szara. (Wszystkie nieprzezroczyste).

ty:	Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
	ropliwość	postać		
	groniasta nieforemna	zbity	tłustawy w do- tknięciu	R. z.: H <sub>2</sub> O. W dm.: nietop. i barwi często płomień na zielono (CuO). Z sodą: stop niebieskawo-zielony. Z HCl wywiązuje Cl. P. b. (dm. utl.): szkło ciemno-fioletowe, dm. red.: smaltowe.
często prze- łam musz- lowy	nieforemna	zbity	wydaje zapach smoły, często lepki	Dm.: topi się i zapala świecącym pło- mieniem. Rozp. w oleju skalnym.
wyr. // 2 śc. podst. i słu- pa	nieforemna	zbity ziarnisty		R. z.: wyr. subl. siarki. R. o.: SO <sub>2</sub> . Na w.: pali się niebieskim płomieniem, top. i rozpryskuje rozżarzone kropelki. P. b. (dm. utl.): lazurowa, dm. red.: Cu met.
przełam: czę- sto muszlo- wy	nieforemny	zbity łupkowaty włóknisty		Dm.: zapala się świecącym płomie- niem. Inne reakcje p. „Dodatek“.
przełam: czę- sto muszlo- wy	nieforemna	zbity	często pstra na- leciałość	Dm.: trudno się spala płomieniem słabym.
dosk. // śc. 12 śc. rom- bowego	nieforemna	ziarnisty zbity włóknisty skorupowaty		P. str. 15.
przełam: muszlowy	nieforemna nerkowata	zbity skorupowaty		Dm.: b. trudno top. P. b., dm. utl.: żółta, dm. red.: butelkowo-zielona. P. f., dm. utl.: bezbarwna do słabo żółtej, dm. red.: szmaragdowo-zielona.



Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Rysa	Twardość	Spójność	Kryształ	
						układ	pokrój
<b>Psylomelan</b> $MnO_2$ (nadtto: $MnO, BaO, K_2O, H_2O$ )	matowy; na świeżym przełamie migotliwy	żelazno- lub niebieskawo czarna	czarna lub brunatnoczarna (połyskująca)	6	kruchy		skryształiczny
<b>Magnetyt</b> (odm.: tytanomagnetyt) $Fe_3O_4$ (także $TiO_2$ )	metaliczno-szklisty	czarna	czarna	6	kruchy	I	8 śc.

## 2. Rysa

<b>Wad</b> $MnO_2$ (nadtto $MnO$ i $H_2O$ )	matowy	ciemno-brunatna	ciemno-brunatna (połyskująca)	1	łagodny		(niekryształiczny)
<b>Ozokeryt</b> $CH_2$	łustawy	brunatna, biaława lub żółtawo-brunatna	blado-brunatna (połyskująca)	1	plastyczny		(kryształiczny) nie tworzy kryształów
<b>Umbra</b> $H_4Al_3Si_2O_9$	matowy	brunatna	wątrobowo-brunatny	1½	łagodna		(niekryształiczny)
<b>Lignit</b> (Węgiel brunatny) C, H, O	matowy, czasem z połyskiem łustawym	brunatna lub smołowoczarna	ciemno-brunatna	2½	łagodny nieco kruchy		(niekryształiczny)
<b>Blenda</b> (Sfaleryt) $ZnS$	żywy blask diamentowy	żółta brunatna czarna	żółta brunatna	4	krucha		I 8 śc 4 " 12 " 6 "
<b>Getyt</b> $Fe_2O_3 \cdot H_2O$	diamentowy jedwabisty	brunatna	żółtawo-brunatna	4½	kruchy		IV włoski igiełki tabliczki

ty:	Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
	łupliwość	postać		
	groniasta nerkowata soplowata nieforemna	zbity muszlowy czasem włóknisty		Dm.: nietop. Płomień barwi na zielono (Ba) lub fioletowo (K). R. z.: H <sub>2</sub> O i brunatnieje. Z sodą: stop niebieskawo-zielony. P. b. (dm. utl.): czerwona, dm. red.: jasnoróżowa. P. f. (dm. utl.): ametystowa, dm. red. bezbarwna. W HCl na gorąco wydziela Cl.
przełam: muszlowy	nieforemna	zbity	magnetyczny	P. b. (dm. utl.): na gorąco ciemnoczerwona, na zimno jasno-żółta, dm. red.: butelkowo-zielona. Dm. na w.: nietop.

## brunatna.

	nerkowata groniasta nieforemna	ziemisty	przylega do języka, lekki i porowaty	P. manganit.
	nieforemna	zbity włóknisty	zapach aromatyczny, w palcach ogrzany staje się lepki; wyraźnie fluoryzuje	Dm.: top. i zapala świecącym płomieniem. W oleju terpentynowym i benzolu rozp. łatwo.
	nieforemna	ziemisty	mocno przylega do języka, (głina z domieszkami wodzianu żelazo- i manganowego)	Dm.: nietop. R. z.: H <sub>2</sub> O. P. b. (dm. utl.): ciemno-czerwona (domieszka Fe i Mn), dm. red.: butelkowo-zielona i szkielec SiO <sub>2</sub> .
	nieforemna	ziemisty zbity włóknisty		Dm.: zapala się świecącym płomieniem i wydaje woń nieprzyjemną. Ogrzany z ługiem potasowym daje roztwór brunatny. Inne reakcje p. „Dodatek“.
dosk. // 2 sc. rombowego	nieforemna kulista nerkowata	ziarnisty zbity skorupowy włóknisty		P. str. 19.
dosk. // 2 sc. podł.	nieforemna nerkowata	włóknisty łuskowaty		R. z.: H <sub>2</sub> O. P. b. (dm. utl.): na gorąco ciemno-czerwona, na zimno jasno-żółta, dm. red.: butelkowo-zielona. W dm.: nietop., a w dm. red. czerwone i nabiera magnetyzmu.

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Rysa	Twardość	Spójność	Kryształ	
						układ	pokrój
<b>Wolframit</b> (Fe, Mn)WO <sub>4</sub>	półmetaliczny diamentowy	czarna brunatna	ciemno-brunatna czerwonawo-brunatna	5	kruchy	V	słupki tabliczki igły
<b>Opal</b> SiO <sub>2</sub> · nH <sub>2</sub> O	szklisty tłusty	brunatna czarna	brunatna	5½	kruchy	(bezpo- stać.)	
<b>Amfibol</b> (odm. hornblenda bazaltowa) (Ca, Mg, Fe) SiO <sub>3</sub> <sup>III</sup> (także Fe, Al i Na)	zwyczajny	czarna	żółtawo-brunatna ochrowo- żółta	5½	kruchy	V	słupki igły często bliźniaki
<b>Limonit</b> 2Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> · 3H <sub>2</sub> O	zwyczajny	brunatna	brunatnawo- żółta	5½	kruchy	(kry- stali- czny)	
<b>Chromit</b> FeCr <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	półmetaliczny tłustawy	brunatna czarna	brunatna	5½	kruchy	I	8 śc.
<b>Psylomelan</b> MnO <sub>2</sub> (nadto MnO, BaO, K <sub>2</sub> O, H <sub>2</sub> O)	matowy na świeżym przełamie lśniący	żelazno- lub niebieska- wo czarna	czarna lub brunatno- czarna (po- łyskująca)	6	kruchy	(skry- tokry- stali- czny)	
<b>Braunit</b> Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	półmetaliczny	czarna	ciemno-brunatna	6	kruchy	III (naśladow- czo I)	piramidki
<b>Kwarczec</b> (odm.: jaspis) SiO <sub>2</sub> (także Fe)	zwyczajny	brunatna	blado-brunatna	6½	kruchy	II	
<b>Rutyl</b> TiO <sub>2</sub>	półmetaliczny	czarna brunatna czerwona- wo-olwiana- szara	blado-brunatna	6½	kruchy	III	słupki

Iy :	Skupienia :		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
	łupliwość	postać		
dosk. // 2 śc. podł.	nieforemna	promienisty ziarnisty		W dm., na w.: topi się na kulkę magnetyczną o powierzchni krystalicznej. Proszek, ogrzany z mocnym $H_2SO_4$ — roztwór niebieski. W HCl na ciepło rozkł., osad żółtawy, rozp. w $NH_4OH$ . P. b. (dm. utł. i red.): słabo żółta. P. f. (dm. utł.): słabo żółta, dm. red.: szafirowa, a wobec $Fe_2O_3$ krwisto-czerwona.
Przełam: czę- sto muszlowy	nieforemna			W dm.: nietop. R. z.: $H_2O$ i traci połysk. W p. b. po sproszkowaniu powoli rozpuszcza się i daje trudno topliwe szkło na gorąco nieco żółtawe (ślady Fe). W p. f. wcale nierozp. Z sodą topi się na jasne szkło.
dokł. // śc. słupa pionowego o kącie $124^\circ$			składnik skał	
	nerkowata sopłowata kulista ziemista	włóknisty pręcikowaty skorupowy ziemisty zbity	często czarna lub pstra na- leciałość	P. getyt (str. 21).
przełam: muszłowy	nieforemna	ziarnisty zbity	rzadko magnety- czny; czasem zielona, ziemi- sta naleciałość	P. str. 15.
	groniasta nerkowata sopłowata nieforemna	zbity muszłowy czasem włó- knisty	brudzi palce	P. str. 21.
	nieforemna	ziarnisty zbity	nieprzezroczy- sty	P. piroluzyt (str. 9.).
	nieforemna	ziarnisty zbity		W dm.: nietop. R. z.: nie daje $H_2O$ . Zresztą p. opal.
dokł. // słupa 1. i 2. ro- dzaju	nieforemna	ziarnisty zbity	na gładkich ścia- nach kryszta- łów blask me- taliczno-dia- mentowy; nieco przezroczysty	P. str. 15.

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Rysa	Twardość	Spójność	Kryształ	
						układ	pokrój
<b>Kasyteryt</b> $\text{SnO}_2$	półmetaliczny tłustawy	jak rutyl	blado-brunatna	6 $\frac{1}{2}$	kruchy	III	słupki igły piramidk
<b>Spinel</b> (odm. pikotył) (spinel chromowy) (Mg, Fe) (Al, Cr) $_2\text{O}_4$	szklisty tłustawy	czarna	jasno-brunatna (szarawo-brunatna)	8	kruchy	I	
<b>3. Rysa</b>							
<b>Cyanober</b> $\text{HgS}$	diamentowy	koszenilowo-czerwona	szkarłatna	2	łagodny	II	tabliczki słupki włókna
<b>Erytryn</b> (kwiat kobaltowy) $\text{Co}_3\text{As}_2\text{O}_8 + 8\text{H}_2\text{O}$	szklisty	niebieskawo-czerwona	blado-czerwona	2 $\frac{1}{2}$	łagodny nieco kruchy	V	łuski pręciki igły włoski
<b>Prustył</b> $\text{Ag}_3\text{AsS}_3$	diamentowy	koszenilowo-czerwona	jutrzenno-różowa do koszenilowo-czerwonej	3	łagodny nieco kruchy	II	igiełki włoski słupki tabliczki romboedry
<b>Pirargirył</b> $\text{Ag}_3\text{SbS}_3$	diamentowy	karmazynowo-czerwona do ciemno ołowiano-szarej	koszenilowa wiśniowo-czerwona	3	kruchy nieco łagodny	II	igły słupki skalenedry romboedry
<b>Kupryt</b> $\text{Cu}_2\text{O}$	diamentowy	koszenilowo- lub karminowo-czerwona do ołowiano-szarej	brunatno-czerwona (krwistoczerwona)	4	kruchy	I	8 śc. 12 „ 6 „ włoski

Ły:	Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
	łupliwość	postać		
niewyr. // śc. słupów	nieforemna	ziarnisty zbity włóknisty		P. str. 17.
	nieforemna	ziarnisty		W dm.: nietop. W gorącym $H_2SO_4$ i HF drobny proszek zwolna rozp., tem łatwiej im więcej Fe.
<b>zzerwona.</b>				
dosk. // śc. romboedru	nieforemna naleciała	ziarnisty zbity włóknisty ziemisty		R. z.: czarny sublimat o rysie czerwonej. R. o.: ostrożnie ogrzewany — rozkład na $SO_2$ i szary nalot (kropelki rtęci). Przez prędkie ogrzanie sublimuje. Na w. (dm. utl.): przy ostrożnym słabym dmuchaniu — szarawo-biały nalot (pod lupą kropelki rtęci), przy silnym dmuchaniu — czysty cynobor całkiem się ulatnia. Z sodą daje Hg met. $WHNO_3$ rozp. całkowicie.
dosk. // 2 śc. podł.	drobnonerkowa, naleciała	pręcikowy promienisty włóknisty ziemisty	na 2 śc. podł. perłowo-maciczny	W dm.: łatwo top. i barwi płomień niebiesko. R. z.: dużo $H_2O$ . Zresztą p. smaltyn.
wyraźna // śc. romboedru	nieforemna naleciała			W dm. na w.: top. łatwo, wydaje dymy ( $As_2O_3$ ) i zamienia się na kruche ziarno metaliczne. R. z.: top. łatwo i wydziela nieznaczny subl. brunatnego $As_2S_3$ . R. o.: $SO_2$ , dymy białe ( $As_2O_3$ ) a czasem ślady $Sb_2O_3$ $Sb_2O_5$ . Na w. (dm. utl.): naloty $As_2O_3$ zdala od próby, $Sb_2O_4$ blisko próby i kulka, która po dłuższym szlak. do p. b. lub przez redukcję z sodą przechodzi w Ag met.
przełam: muszłowy nierówny i zadziorowy	nieforemna			P. str. 11.
// 8 śc.	nieforemna	ziarnisty zbity ziemisty		W dm. (dm. red.): top. i barwi płomień szmaragdowo-zielono. Na w. (dm. red.): czernieje, topi się i redukuje na kulkę Cu met., która wnet po ostygnięciu pokrywa się cienką powłoką ciemnego tlenku. Zwilżony kwasem solnym barwi się lazurowo. Rozp. w HCl, $HNO_3$ i $NH_4OH$ . P. b. i p. f.: p. miedź str. 2.

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Rysa	Twardość	Spójność	Kryszta-	
						układ	pokrój
<b>Hematyt</b> $Fe_2O_3$	zwyczajny półmetaliczny	ciemno czerwona częściowo stalowoszara	brunatnawo- do <i>krwisto- czerwonej</i>	5—6,5	kruchy	(kry- stali- czny)	
<b>Opal</b> $SiO_2 \cdot nH_2O$ (także Fe)	szklisty tłustawy	brunatnawo- do krwisto- czerwonej	brunatnawo- do ceglasto- czerwonej	$5\frac{1}{2}$	kruchy	(bez- po- stać.)	
<b>Kwarcz</b> odm.: jaspis $SiO_2$ (także Fe)	zwyczajny	brunatnawo- czerwona	krwisto-czer- wona	$6\frac{1}{2}$	kruchy	II	słupki igły

## 4. Rysa

<b>Melinit</b> (glinka żółta) Mieszanka kaolinu z wodzianem żelaza	matowy	ochrowo- żółta	ochrowo- żółta	1	łagodny		
<b>Ozokeryt</b> (wosk ziemny) $CH_2$	tłusty	brunatna biaława lub żółtawo- brunatna	blado-bru- natna (połyskująca)	1	plastycz- ny	(kry- stali- czny)	nie two- rzy kry- ształów
<b>Aurypigment</b> $As_2S_3$	tłusty, na 2 śc. podł. perło- wo-maciczny	cytrynowo- lub poma- rańczowo- żółta	cytrynowo- żółta	2	łagodny	IV	krótkie pryzma- ty socze- wkowate
<b>Realgar</b> $AsS$	tłusty diamentowy	jutrzenno- czerwona	pomarańczo- wo-żółta	2	łagodny nieco kruchy	V	krótko — pryzma- tyczny tabliczko- waty igielko- waty
<b>Siarka</b> S	tłusty diamentowy	miodowo- żółta siarczysto- żółta szara brunatna	słomiano- żółta	2	krucha nieco ła- godna	IV	piramidy rzadziej: tabliczki kliny

y:	Skupienia:		Wiadomości szczególne	Reakcje chemiczne
	łupliwość	postać		
przełam: często muszłowy	nieforemna nerkowata sopłowata sypka	zbity włóknisty ziemisty	twierdź agregatów niższa niż indywidualów krystalicznych	W dm. utl.: nietop., dopiero w dm. red. Zresztą p. magnetyt.
	nieforemna			P. str. 23.
	nieforemna	ziarnisty zbity muszłowy	nieprzezroczysty	P. str. 23.

żółta.

	nieforemna	ziemisty	nieprzezr., mocno przylega do języka	W dm.: nietop. W wodzie rozpada się.
	nieforemna	zbity włóknisty	zapach aromatyczny, w palcach ogrzany staje się lepki, wyraźnie fluoruje	P. str. 21.
dosk. // 2 śc. poprz.	nieforemna blaszkowata nerkowata	promienisty łuskowaty ziarnisty zbity		Łatwo top. R. z.: sublimat po ostygnięciu ciemno-żółty. R. o.: słabo ogrzewany zapala się, dając SO <sub>2</sub> i subl. As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . Silniej ogrzany, sublimuje się, nie ulegając rozkładowi. Na w.: spala się żółtawym płomieniem, dając białe dymy (As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ). W KOH całkowicie rozp.
wyr. // 2 śc. podst. i podł.	nieforemna	zbity ziemisty		P. aury pigment. (Tylko sublimat w r. z.: pomarańczowy).
niewyraźna przełam: muszłowy	nieforemna sypka plytkowata	zbity ziemisty włóknisty		R. z.: brunatnieje, b. łatwo topi się i sublimuje; sublimat na gorąco brunatny, na zimno żółty. R. o.: SO <sub>2</sub> . Na w., w dm. b. łatwo zapalna, spala się niebieskim płomieniem na SO <sub>2</sub>



Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Rysa	Twardość	Spójność	Kryształ	
						układ	pokrój
<b>Krokoit</b> $PbCrO_4$	szklisty diamentowy	jutrzenno- czerwona hiacyntowo- czerwona	pomarańczowo- żółta	3	łagodny	V	igły słupki
<b>Cynkit</b> $ZnO$ (zwykle też Mn)	zwyczajny diamentowy	czerwona brunatna	brunatnawo- lub pomarańczowo- żółta	4	kruchy	II (kr. rzadkie)	
<b>Blenda</b> $ZnS$ (ślady Fe)	diamentowy	brunatna	słomiano- żółta	4	krucha	I	8 śc. 4 " " 6 " " 12 " rom- bowe
<b>Wurcyt</b> $ZnS$ (ślady Fe)	diamentowy perłowo-maciczny	brunatna	brunatnawo- żółta, szarawo- żółta	4	kruchy	II	tabliczki
<b>Getyt</b> $Fe_2O_3 \cdot H_2O$	diamentowy aksamitny jedwabisty	brunatna	brunatnawo- żółta	$4\frac{1}{2}$	kruchy	IV	igły włoski łuski
<b>Opal</b> (odm. jaspis) $SiO_2 \cdot nH_2O$ (także Fe)	tłustawy	czarna brunatna żółta	blado-żółta	$5\frac{1}{2}$	kruchy	bezpo- stać.	
<b>Amfibol</b> (Hornblenda bazaltowa) (Ca, Mg, Fe) $SiO_3$ III (także Fe, Al i Na)	zwyczajny	brunatnawo- czarna	szaro- lub ochrowo- żółta	$5\frac{1}{2}$	kruchy	V	słupki igły (często bliźniaki)
<b>Limonit</b> $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$	zwyczajny jedwabisty	brunatna żółta	brunatnawo- do ochrowo- żółtej	$5\frac{1}{2}$	kruchy	kry- stali- czny	
<b>Kwarzec</b> (odm. jaspis) $SiO_2$ (także Fe)	zwyczajny	brunatnawo- do ochrowo- żółtej	blado-żółta	$6\frac{1}{2}$	kruchy	II	słupki igły

fy :	Skupienia :		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
	łupliwość	postać		
dokł. // słupa pionowego				R. z. : pryska. Na w. : topi się, rozlewa, nagle wybuchą, przyczem redukuje się na Pb. met. i tworzy się żółty nalot (PbO). Obok Pb. met. szarozielona masa (Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ). W p. b. i f. : łatwo rozp. i daje reakcję na Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . Z sodą na w. : ziarno Pb met. a soda wsiąka w węgiel. Z sodą na blaszce platynowej : stop na zimno jasno-żółty.
wyr. // słupa i 2 śc. podst.	nieforemna	ziarnisty skorupowy blaszkowy		W dm. : nietop. P. b. (dm. utl.) : rozp., barwiąc perłę na ametystowo, dm. red. : perła żółta lub butelkowozielona (ślady Fe). Ta sama perła na w. dm. red., daje nalot na gorąco żółty, na zimno biały (ZnO). Nn blaszce platynowej z sodą : stop niebieskawozielony (ślady Mn).
dokł. // 12 śc. rombowego	nieforemna nerkowa	ziarnisty pręcikowy włóknisty zbity skorupowy		P str. 15.
wyr. // słupa pionowego niewyr. 2 śc. podst.	nieforemna nerkowata	włóknisty promienisty		P. blenda (str. 15).
dokł. // 2 śc. podł.	nieforemna nerkowata	pręcikowaty włoskowaty łuskowaty		P. str. 21.
przełam : muszlowy	nieforemna			P. str. 23.
dokł. // 12 śc. słupa pionowego o kącie 124°	nieforemna	zbity pręcikowy		W dm. : trudno top. W kwasach — z wyjątkiem HF — nierozkł.
	nerkowata nerkowata czopkowata sypka	pręcikowy włóknisty ziemisty skorupowy zbity		R. z. : H <sub>2</sub> O. Zresztą p. magnetyt (str. 15).
przełam : muszlowy	nieforemna			P. str. 23.

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Rysa	Twardość	Spójność	Kryszta-	
						układ	pokrój
<b>Rutył</b> $TiO_2$ (ślady Fe)	diamentowy półmetaliczny	czerwonawo- ołowiano- szara, brun- natna, żółta, czarna	blado-żółta	6 $\frac{1}{2}$	kruchy	III	słupy z piramidami, cienkie igły, często bliźniaki kolankowe
<b>Kasyteryt</b> $SnO_2$	diamentowy półmetaliczny	brunatna czarna	blado-żółta	6 $\frac{1}{2}$	kruchy	III	słupki igły piramidki

## 5. Rysa

<b>Seladonit</b> (skł. chem. chwiejny $SiO_2, Fe_2O_3, Al_2O_3,$ $FeO, MgO, K_2O, H_2O$ )	matowy	seledynowo- zielona	błękitno- zielona	1 $\frac{1}{2}$	łagodny	(bezpo- stać.)	
<b>Annabergit</b> (kwiat niklowy) $Ni_3As_2O_8 + 8H_2O$	matowy rzadko: perłowo- maciczny	jablęcno- zielona	blado- zielona	2	łagodny nieco kruchy	V (kr. b. rzad- kie)	włoski igły łuski
<b>Chloryt</b> $H_8Mg_5Al_3Si_9O_{18}$	perłowo-maci- czny	ciemno- zielona, nie- bieskawo- zielona	szarawo- zie- lona	2 $\frac{1}{2}$	łagodny	V (naśladow- czo II)	tabliczki łuski piramidki
<b>Garnieryt</b> $(Mg, Ni)SiO_3 + nH_2O$	migotliwy matowy	jablęcno- zielona	blado- zielona	2 $\frac{1}{2}$	kruchy	(skry- to- kryst.)	
<b>Malachit</b> $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$	szklisty perłowo-maci- czny jedwabisty	szmaragdo- wo- zielona grynszpano- wa (na ścianach 2 śc. podst. zielonawo- czarna)	szmaragdo- wo- zielona	3 $\frac{1}{2}$	kruchy	V	włoski igły
<b>Chryzokola</b> (grynszpanowa) $CuSiO_3 \cdot 2H_2O$	słabo lśniący matowy rzadko tłusty	grynszpano- wa zielonawo- niebieska	niebieska- wo- zielona blado- zie- lona	3 $\frac{1}{2}$	łagodna nieco krucha	(bez- po- stać.)	

ly:	Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
	łupliwość	postać		
dokł. // słupa 1. i 2. rodzaju	nieforemna	ziarnisty zbity	na gładkich śc. kr. blask metaliczno-diamen-towy; nieco przezroczysty	P. str. 15.
niewyr. // śc. słupów	nieforemna	zbity włóknisty ziemisty		P. str. 17.

## zielona.

	nieforemna	ziemisty	nieprzezroczy-sty niekiedy pseudomorfozy po augicie	W dm.: łatwo top. na kulkę magnetyczną. R. z.: H <sub>2</sub> O. P. b.: szkło żółte od Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . P. f.: szkło ze szkieletem krzemionkowym.
wyr. // 2 śc. podł.	sypka nieforemna naleciała	zbity ziemisty	zwykle razem z kwiatem kobaltowym (p. erytryn str. 25)	R. z.: H <sub>2</sub> O i ciemnieje. Na w.: biały nalot zdala od próby (As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) i kulka met., która z p. b. daje reakcję na nikiel (p. nikielin). W HCl rozp.
wyr. // 2 śc. podst.	nieforemna płytkowata nerkowata sypka naleciała			W dm.: b. trudno top., łatwiej odmianny zasobniejsze w Fe — na szkło czarne. HCl działa nań słabo. R. z.: H <sub>2</sub> O.
	nieforemna drobnoner-kowa	porowaty ziemisty zbity	przylega do języka	W dm.: prawie nietop. R. z.: dużo H <sub>2</sub> O i ciemnieje. W p. b. i f. rozp. i daje reakcje na Ni (p. nikielin) P. f.: nadto szkielec SiO <sub>2</sub> .
dosk. // 2 śc. podst. mniej dokł. // 2 śc. podł.	nieforemna nerkowata naleciała groniasta	włóknisty zbity ziemisty skorupowy blaszkowaty		R. z.: wydziela H <sub>2</sub> O i czernieje. Na w. dm. utl.: top., dm. red.: Cu met. P. b. (dm. utl.): lazurowa, dm. red.: czerwienieje (Cu <sub>2</sub> O), odbarwia się i zostaje ziarnko Cu met. P. f. (dm. utl.): lazurowa, dm. red. na w. z cynkiem: czerwona. Z kwasami burzy się (CO <sub>2</sub> ) i rozp.; w NH <sub>4</sub> OH też rozp.
przełam: muszlowy	nieforemna nerkowata groniasta	ziemisty zbity		W dm.: nietop. i barwi płomień zielono. R. z.: H <sub>2</sub> O i czernieje. P. b. i f.: lazurowa. p. f. zawiera szkielec SiO <sub>2</sub> . Na w. z większą ilością sody, dm. red.: szlaka częściowo wsiąka w węgiel, częściowo rozplywa się po wierzchu, zawierając ziarnka Cu met.

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Rysa	Twardość	Spójność	Kryształ	
						układ	pokrój
<b>Atakmit</b> $\text{CuCl}_2 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2$	szklisty tłusty	szmaragdowo-zielona do ciemno-zielonej	szmaragdowo-zielona	4	kruchy	IV	igły włoski słupek tabliczki
<b>Dioptaz</b> $\text{H}_2\text{CuSiO}_4$	szklisty	szmaragdowo-zielona	niebieskawo-zielona	5	kruchy	II	krótkie słupek
<b>Piroksen</b> (odmiana: augit zwyczajny) $(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe}) \text{SiO}_3$ III także Fe, Al i Na	zwyczajny	zielonawo-czarna	szarawo-czarna	5½	kruchy	V	słupek tabliczki
<b>Amfibol</b> (odm.: hornblenda zwyczajna) $(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe}) \text{SiO}_3$ III także Fe, Al i Na	zwyczajny	zielonawo-czarna	zielonawo-czarna	5½	kruchy	V	słupek igły
<b>Arfwedzonit</b> $\text{Na}_3\text{Fe}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$ (także Ca)	szklisty	czarna kruczo-czarna	szarawo-zielona z odcieniem niebieskim	6	kruchy	V	słupek tabliczki
<b>Egiryn</b> $\text{Na}_2\text{Fe}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$	szklisty półmetaliczny	zielonawo-czarna	zielonawo-szara	6	kruchy	V (kr. często b. duże)	słupek igły
<b>Uwarowit</b> (granat chromowy) $\text{Ca}_3\text{Cr}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$	szklisty	szmaragdowo-zielona	blado-zielona	7	kruchy	I	12 śc. rombowe
<b>Spinel</b> (odm.: pleonast) $(\text{Mg}, \text{Fe})(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{O}_4$	szklisty tłusty	czarna	szarawo-zielona	7½	kruchy	I	8 śc.

Iły:	Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
	postać	przełam		
dokł. // 2 śc. podł. mniej dokł. // 2 śc. poprz.	nieforemna sypka	zbity ziarnisty		Dm., na w.: topi się, barwi płomień lazurowo i daje 2 naloty: brunatnawy $\text{CuCl}_2$ i szarawo-biały $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$ i ziarnko Cu met. R. z.: dużo $\text{H}_2\text{O}$ i sublimat, na gorąco szary, na zimno biały $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$ . Rozp. w $\text{NH}_4\text{OH}$ .
wyr. // romboedru o kącie $126^\circ$			kr. przypominają 12 śc. rombów	R. z.: $\text{H}_2\text{O}$ i czernieje. W dm.: nietop. i barwi płomień intensywnie zielono. Na w., dm. utł.: czarny, dm. red.: czerwony. W p. b. i f. rozp. i daje reakcje na miedź (p. str. 3), a nadto w p. f. szkielek $\text{SiO}_2$ . Z kwasami wydziela krzemionkę gal.
dokł. // słupa pionowego o kącie około $87^\circ$	nieforemna	ziarnisty		W dm.: topi się na szkło białe, szare, zielone lub czarne — zależnie od zawartości Fe. W kw. zwykłych nierozkł.
dokł. // słupa pionowego o kącie $124^\circ$	nieforemna	pręcikowy włóknisty ziarnisty	w masach nieforemnych	Jak piroksen.
dokł. // słupa pionowego o kącie $124^\circ$	nieforemna	włóknisty		W dm.: łatwo top. na szkło magnetyczne i barwi pł. na żółto.
dokł. // słupa pionowego o kącie $87^\circ$	nieforemna	włóknisty	kryształy prążkowane	W dm.: b. łatwo top. i barwi pł. na żółto.  R. z.: nie daje $\text{H}_2\text{O}$ , staje się nieprzezr., brudno-żółty, a na zimno znowu zielony. W dm.: nietop., tylko na ostrych krawędziach brunatnieje. P. b., dm. utł.: trudno rozp., a dm. red.: szmaragdowo-zielona. W p. f., dm. utł.: trudno rozp., dm. red.: przezr., czerwona, na zimno jasna szmaragdowo-zielona. Z sodą na w.: szlaka zielonawo-żółta.
przełam: muszlowy				W dm.: nietop. i zmienia barwę. W p. b. i f.: rozp. i daje reakcje na Fe (p. magnetyt str. 15).

## 6. Rysa

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Rysa	Twardość	Spójność	Kryszta-	
						układ	pokrój
<b>Wiwianit</b> $\text{Fe}_3\text{P}_2\text{O}_8 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	perłowo-maciczny matowy	ciemno-zielona zielonawo-czarna niebieska	indygowo-niebieska	2½	łagodny	V	pryzmatycznie wydłużony igły łuski
<b>Chryzokola</b> $\text{CuSiO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	słabo lśniący matowy rzadko tusty	grynszpanowa zielonawo-niebieska	niebieska-wo-lub bładzielona	3½	łagodna nieco krucha	(bezpo- stać.)	
<b>Azuryt</b> $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$	szklisty	lazurowo-niebieska	smaltowo-niebieska	4	kruchy	V	tabliczki igły i krótkie słupki
<b>Dioptaz</b> $\text{H}_2\text{CuSiO}_4$	szklisty	szmaragdowo-zielona	zielonawo-niebieska	5	kruchy	II	krótkie słupki
<b>Lazuryt</b> (lapis lazuli) $3\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{Na}_2\text{S}_3$ (zmieszany z haju- nem, diopsydem, amfibolem)	tusty	lazurowo-niebieska	smaltowo-lub bładniebieska	5½	kruchy	I	12 śc. rombo- we (b. rzadkie)
<b>Arfwedzonit</b> $\text{Na}_2\text{Fe}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$ (także Ca)	szklisty	czarna	szarawo-zielona z od-cieniem niebieskim	6	kruchy	V	słupki tabliczki
<b>Glaukofan</b> $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$	szklisty perłowo-maciczny	niebieska niebieska-wo-szara	szarawo-niebieska	6	kruchy	V	słupki

## niebieska.

ty:	Skupienia:		Wiadomości szczególnie	Reakcje chemiczne
	łupliwość	postać		
dosk. // 2 śc. podst.	nieforemna	promienisty ziemisty		W dm.: top. na kulkę stalowo-szara, metaliczną i magnetyczną. R. z.: H <sub>2</sub> O. P. b. i f.: jak hematyt. W kwasach łatwo rozp.
przełam: muszlowy	nieforemna nerkowata groniasta	ziemisty zbity		P. str. 31.
dosk. // słu- pa podł.	nieforemna naleciała nerkowata	promienisty ziemisty zbity		P. malachit (str. 31).
dokł. // rom- boedru o ką- cie 126°				P. str. 33.
	nieforemna	promienisty blaszkowaty	przepyszny la- zur	W dm.: odbarwia się i topi na szkło białe, wzdęte od pęcherzy. W HCl rop., wydzielając H <sub>2</sub> S i krzem. gal. po zagęszczaniu.
dokł. // słu- pa pionowego o kącie 124°	nieforemna	promienisty łuskowaty		P. str. 33.
dokł. // słu- pa pionowego o kącie 124°	nieforemna	łuskowaty pręcikowaty włóknisty ziarnisty		W dm.: łatwo top. i barwi pł. na żółto.



# III. Minerale o polsku zwyczaj-

1. Bardzo

Nazwa i skład chemiczny	Połusk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Olej skalny</b> $C_nH_{2n} + 2$		czarna brunatna żółta biała bezbarwny				
<b>Nakryt</b> (odmiana kaolinu) $H_2Al_2Si_2O_8 \cdot H_2O$	perłowo-maciczny na 2 śc. podst. — matowy	biała	1	V	blaszki sześćoboczne łuski	dosk. // 2 śc. podst.
<b>Talk</b> (z steatytem) $H_2Mg_3Si_4O_{12}$	perłowo-maciczny na 2 śc. podst. — matowy	biała zielonawo-biała zielona żółta brunatna różowa	1	V	blaszki o zarysie sześciobocz. lub romb.	dosk. // 2 śc. podst.
<b>Ozokeryt</b> (wosk ziemny) $C_nH_{2n}$	łusty	zielona brunatnawo-zielona w świetle odbitem; żółtawo-brunatna w przezroczu	1	(kryształiczny)	w kr. nie występuje	
<b>Kerargiryt</b> (srebro rogowe) $AgCl$	diamentowy łusty	szara brunatna niebieskawa zielonawa	$1\frac{1}{2}$	I	6 śc. — kr. zazwyczaj b. małe	
<b>Kalomel</b> $Hg_2Cl_2$	diamentowy	biała szara brunatna	$1\frac{1}{2}$	III	piramidki grube tabliczki igły — kr. b. drobne	dosk. // słupa pion. 2. rodz.

# nym i o rysie białej lub szarawej.

miękkie.

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	łuskowaty ziemisty zbity	ciecz, lżejsza od wody; palna, o aromatycznym zapachu; przezr. lub przeświecająca nieprzezr.; tłusty w dotknięciu	R. z.: H <sub>2</sub> O (w mocnym ogniu). Dm.: nietop.: prażony na w., dm. utl. z Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , barwi się na niebiesko, HCl nie działa nań, gorący H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> nagryza go mocno.
nieforemna	blaszkowaty cienko-skorupowy łuskowaty zbity	blaszki kryst. giętkie lecz nie elast.; łagodny i tłusty w dotknięciu	Dm.: świeci silnie, łuszczy się, twardnieje, do 6, top. jednak zaledwie w cieniutkich blaszkach lub trzaskach. Z Co (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> prażony na w., dm. utl., barwi się na różowo. Kwasy nań nie działają.
nieforemna	zbity włóknisty	c. wł. 0'94—0'97; rysa błyszcząca; ogrzany w palcach staje się lepkiem; zapach aromatyczny	P. str. 20.
nieforemna naskorupienia powłoki	włóknisty ziarnisty	rysa: błyszcząca; daje się strugać	Dm. na w.: top. niespokojnie na szarą, brunatną lub czarną perłę, z której w dm. red., zwłaszcza wobec sody, wydziela się met. Ag; z CuO na w. top., barwi pł. lazuruwo (reakcja na Cl). W kw. nierozkł.; w NH <sub>4</sub> OH rozp. powoli.
powłoki	zbity		R. z.: biały subl.; ogrzany z sodą, daje Hg met. Dm. na w.: ulatuje i daje biały nalot; ogrzewany z p. f. zaprawioną CuO, barwi pł. lazuruwo (reakcja na Cl). Rozp. w król. wod.; z CuO lub NaOH czernieje.

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Salmjak</b> $\text{NH}_4\text{Cl}$	łusty	bezbarwna biała żółta	2	I	24 śc. delto- idowy 8 śc. 6 śc. — kr. często mocno ze- szpecone	przełam: muszłowy
<b>Saletra sodowa</b> $\text{NaNO}_3$	szklisty	bezbarwna biała	2	II	w kr. nie wy- stępuje	dosk. // śc. romboedru
<b>Melanteryt</b> (witrjol żelazny) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	szklisty	zielona	2	V	włoski igły słupki	dość wyr. // 2 śc. podst. przełam: muszłowy
<b>Keramohalit</b> (sól włosista) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$	jedwabisty perłowo-maci- czny	biała żółta	2	V	włoski igielki łuski blaszki	
<b>Boraks</b> (tynkał) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	łusty	bezbarwny biała szara	2	V	krótkie słup- ki tabliczki	dość wyr. // 2 śc. podst.
<b>Chalkantyt</b> (witrjol miedziany) $(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$	szklisty	niebieska	2	VI	tabliczki łuski — kr. rzadkie	przełam: muszłowy
<b>Brucyt</b> $\text{MgO} \cdot \text{H}_2\text{O}$	perłowo-maci- czny na 2 śc. podst.	bezbarwny biała zielonawa	2	II	tabliczki łuski	dosk. // 2 śc. podst.
<b>Bol</b> $\text{H}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{H}_2\text{O}$	łusty	biała żółta brunatna czerwona	2	(skry- tokry- stali- czny)		

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna naskorupienia naleciałości	włóknisty ziemisty	smak: szczypiąco-słony	R. z.: subl. biały; ogrzewany z sodą, wydaje zapach amoniaku. W $H_2O$ rozp. b. łatwo; z $AgNO_3$ biały, serowaty osad $AgCl$ , rozp. w $NH_4OH$ (reakcja na $Cl$ ). Ogrzewany z p. f., zaprawioną $CuO$ , barwi pł. lazurowo (reakcja na $Cl$ ).
nieforemna	ziarnisty	smak: słonawo-chłodzący	Dm.: top. i barwi pł. na żółto; na rozżarzonym w. wybucha. R. z.: ogrzewana z $KHSO_4$ , wywiązuje czerwono-brunatny $NO_2$ . W $H_2O$ rozp. b. łatwo.
czopkowata nerkowata nieforemna płytkowa	zbity włóknisty	smak: ściągający; wietrzejąc, pokrywa się żółtą skorupą	R. z.: top. w własnej wodzie krystaliz., pozostawiając białą masę. Wyprażony na w., p. b., dm. utl.: żółta dm. red.: butelkowo-zielona. Rozp. w $H_2O$ ; z $BaCl_2$ biały, krystal. osad $BaSO_4$ (reakcja na $SO_4$ ). z $NH_4OH$ , zielony, galaretowy osad $Fe(OH)_3$ , brunatniejący na powietrzu.
nerkowata groniasta płytkowa	włóknisty ziarnisty łuskowaty	smak: gorzki	R. z.: wzdyma się i wydziela $H_2O$ obficie; odwodniony nietop. Z $Co(NO_3)_2$ prażony, barwi się na niebiesko, jeżeli niema dużo $Fe$ . Rozp. w $H_2O$ ; z $BaCl_2$ biały, krystal. osad $BaSO_4$ , nierozp. w kw. (reakcja na $SO_4$ ); z $NH_4OH$ biały, galaretowy osad $Al(OH)_3$ , rozp. w nadmiarze $NaOH$ .
		smak: słodkawo-alkaliczny	R. z.: $H_2O$ obfita; dm. na w.: wzdyma się silnie, ciemniejsze i top. na bezbarwną perłę; proszek zwilżony $H_2SO_4$ steż, barwi pł. nieświecący na zielono (reakcja na bor). W $H_2O$ rozp.
nerkowata płytkowa powłoki naleciałości	zbity	smak: wstrętny	R. z.: wzdyma się, traci $H_2O$ i bieleje; zmieszany z węglem sproszkowanym, wydziela $SO_2$ . Wyprażony na w., p. b. dm. utl.: lazurowa ( $CuO$ ), dm. red.: najpierw brunatnawo-czerwona ( $Cu_2O$ ), potem $Cu$ met. na dnie perły. W $H_2O$ rozp. — roztwór niebieski; z $BaCl_2$ biały, kryst. osad $BaSO_4$ , nierozp. w kw. (reakcja na $SO_4$ ).
płytkowata nieforemna	skorupowy łuskowaty włóknisty	łłusty w dotknięciu	R. z.: $H_2O$ ; dm., na w.: prażony z $Co(NO_3)_2$ , barwi się na różowo. W $HCl$ rozp. łatwo; z $NH_4OH$ , $NH_4Cl$ i $H(NH_4)NaPO_4$ biały, kryst. osad $Mg(NH_4)PO_4$ , rozp. w kw. (reakcja na $Mg$ ). Proszek zwilżony $AgNO_3$ i lekko ogrzany, w $\frac{1}{4}$ min. okrywa się czarnym tlenkiem srebra. (Kalcyt tej reakcji nie daje).
nieforemna płytkowa	zbity	nieprzezr.; przylega do języka; w $H_2O$ rozpada się	R. z.: $H_2O$ . Dm.: nietop.; prażony na w. z $Co(NO_3)_2$ , barwi się na niebiesko.

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Chryzotyl</b> (azbest serpentynowy) $H_3Mg_3Si_2O_{10}$ (zwykle zawiera Fe)	jedwabisty	zielona zielonawo-biała brunatna	2	V	kr. nie tworzy	
<b>Sepiolit</b> (pianka morska) $H_4Mg_2Si_5O_{10}$	matowy	biała żółtawa	2	(skrytokryształiczny)		
<b>Gips</b> $CaSO_4 \cdot 2H_2O$	szklisty jedwabisty perłowo-maciczny na 2 śc. podł.	bezbarwny biała szara żółta czerwona brunatna	2	V	słupki igły włoski tabliczki łuski soczewki; często bliźniaki (jaskółcze ogony)	dosk. // 2 śc. podł. wyr. // piramidy pryzmat. mniej wyr. // 2 śc. poprz.
<b>Annabergit</b> (kwiat nikłowy) $Ni_3As_2O_8 \cdot 8H_2O$	łśniący matowy rzadko: perłowo-maciczny	jabłeczno-zielona	2	V	igiełki włoski łuski  kr. b. rzadkie	dosk. // 2 śc. podł.
<b>Senarmontyt</b> $Sb_2O_3$	diamentowy tłusty	bezbarwny biała szara	2	I	8 śc.	wyr. // 8 śc.
<b>Siarka</b> S	diamentowy tłusty	żółta żółto brunatna szara brunatna	2	IV	piramidki	niewyr. // 2 śc. podst. i słupa pion. przełam: muszlowy
<b>Sól kamienna</b> NaCl	szklisty tłusty	bezbarwna biała szara rzadko: niebieska czerwona fioletowa	2 $\frac{1}{2}$	I	6 śc.	dosk. // 6 śc.
<b>Sylwin</b> KCl	szklisty tłusty	bezbarwny biała szara	2 $\frac{1}{2}$	I	6 śc. 8 śc.	dosk. // 6 śc.

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
płytkowata	włóknisty		R. z.: traci $H_2O$ i czernieje; dm.: top. zaledwie w krawędziach ostrych; prażony z $Co(NO_3)_2$ barwi się na różowo, jeżeli niema dużo Fe, W HCl rozkł. powoli, z wydzieleniem krzem. szlamistej, — przedzej w $H_2SO_4$ .
nieforemna bulasta	zbity ziemisty	nieprzezr.; poro- waty; przylega do języka; tłu- stawy w do- tknięciu	Dm.: marszczy się, twardnieje i top. w krawę- dziach na białą emalję; z $Co(NO_3)_2$ prażony, barwi się na różowo. W HCl rozkł. z wydzieleni- em krzem. kłaczkowatej.
groniasta nerkowata brodawko- wata sypka	włóknisty promienisty ziemisty	blaszki kryst. giętkie, lecz nie elast.	R. z.: $H_2O$ ; dm.: mętnieje, łuszczy się i top. na białą emalję, reagującą alkalicznie. Z sodą na w. nie można go stopić na masę przezr., jak ba- ryt lub celestyn. W $H_2O$ rozp. trudno (1 część gipsu w 420 część. $H_2O$ ); z $BaCl_2$ biały osad kryst. $BaSO_4$ (reakcja na $SO_4$ ); z $(NH_4)_2C_2O_4$ biały, kryst. osad. $CaC_2O_4$ , rozp. w HCl, nierozp. w kw. octowym (reakcja na Ca).
nieforemna sypka naleciałości	ziemisty zbity		P. str. 31.
nieforemna	zbity ziarnisty		R. z.: top. i subl.; dm. utl., na w.: dymy i biały nalot. W HCl rozp., za dodaniem $H_2O$ powstaje biały osad soli zasadowej.
nieforemna płytkowa sypka	ziarnisty zbity ziemisty włóknisty		P. str. 27.
nieforemna płytkowa soplowata	ziarnisty włóknisty	smak: słony	R. z.: trzaska; dm. na w.: top. łatwo, barwiąc pł. na żółto; w silnym ogniu ulatnia się; ogrze- wana z p. f., zaprawioną $CuO$ , barwi pł. lazuro- wo. W $H_2O$ rozp.; z $AgNO_3$ biały, serowaty osad $AgCl$ , rozp. w $(NH_4)OH$ (reakcja na Cl).
nieforemna	ziarnisty	smak: gorzka- wo-słony	Dm. na w.: top. łatwo, barwiąc pł. na fioletowo; w silnym ogniu ulatnia się; ogrzewany z p. f., zaprawioną $CuO$ , barwi pł. lazurowo. W $H_2O$ rozp.; z $AgNO_3$ biały, serowaty osad $AgCl$ , rozp. w $(NH_4)OH$ (reakcja na Cl).

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Kainit</b> $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	szklisty	bezbarwny żółta szara czerwona	2 $\frac{1}{2}$	V	tabliczki — kr. rzadkie	wyr. // 2 śc. poprz. mniej wyr. // słupa pion.
<b>Cynwaldyt</b> (litionit) $(\text{K},\text{Li})_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}\text{F}_2 \cdot \text{Fe}_2\text{SiO}_4$	perłowo-maciczny na 2 śc. podst. (często z metal. migotliwością)	jasno-szara jasno-brunatna biała	2 $\frac{1}{2}$	V	blaszki jakby heks.	dosk. // 2 śc. podst.
<b>Lepidolit</b> (mika potasowolitynowa) $\text{KLiAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}\text{Fe}_2$	perłowo-maciczny na 2 śc. podst.	fioletowa blado-różowa czerwonawo-szara	2 $\frac{1}{2}$	V	blaszki łuski — kr. z wejrzenia podobne do heks.	dosk. // 2 śc. podst.
<b>Muskowit</b> (mika potasowa) $\text{H}_2\text{KAl}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}$	perłowo-maciczny na 2 śc. podst. (często z metal. migotliwością)	szara biała jasno-żółta jasno-brunatna	2 $\frac{1}{2}$	V	blaszki łuski tabliczki ostre piramidki — kr. często o pokroju heks. lub romboedr.	dosk. // 2 śc. podst.
<b>Biotyt</b> (meroksen, flogopit) $\text{HK}_2(\text{Al},\text{Fe})_3\text{Si}_3\text{O}_{12} \cdot (\text{Mg},\text{Fe})_2\text{SiO}_4$	perłowo-maciczny na 2 śc. podst. (często z metal. migotliwością)	czarna ciemno-brunatna ciemno-zielona	2 $\frac{1}{2}$	V	blaszki łuski tabliczki (o zarycie heks. lub romboedr.)	dosk. // 2 śc. podst.
<b>Chloryt</b> (odmiany: penin, klinochlor, rypidolit) $m\text{H}_4\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_9 + n\text{H}_4\text{Mg}_2\text{Al}_2\text{SiO}_9$ (zwykle zawiera jeszcze Fe)	perłowo-maciczny na 2 śc. podst.	czarniawo-zielona niebieskawo-zielona	2 $\frac{1}{2}$	V	blaszki łuski tabliczki piramidki — kr. z wejrzenia podobne do postaci heks. lub romboedr.	dosk. // 2 śc. podst.
<b>Wiwianit</b> $\text{Fe}_3\text{P}_2\text{O}_8 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	perłowo-maciczny matowy	niebieska zielona biała	2 $\frac{1}{2}$	V	igły łuski	dosk. // 2 śc. podst.

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	drobnoziarnisty	smak: gorzko-słony	R. z, H <sub>2</sub> O. Dm.: top.; pl. barwi na fioletowo; wobec Na fiolet. zabarw. widoczne przy użyciu szkła kobaltowego. W H <sub>2</sub> O rozp.; z AgNO <sub>3</sub> biały, serowaty osad AgCl, rozp. w NH <sub>4</sub> OH (reakcja na Cl); z BaCl <sub>2</sub> biały, kryst. osad BaSO <sub>4</sub> , nierozp. w kw., z NH <sub>4</sub> OH, NH <sub>4</sub> Cl i H(NH <sub>4</sub> )NaPO <sub>4</sub> kryst., biały osad Mg(NH <sub>4</sub> )PO <sub>4</sub> , rozp. w kw. (reakcja na Mg).
nieforemna	blaszkowaty		Dm.: burzy się i top. b. łatwo na bezbarwną, brunatną lub czarną emalję; pl. barwi na czerwono, zwłaszcza gdy próbkę zmiesza się z fluorystem i KHSO <sub>4</sub> . R. o.: z fosforanem wywiązuje HF, nagryzający r.
nieforemna	łuskowaty blaszkowaty		P. cynwaldyt.
nieforemna	blaszkowaty łuskowaty zbity	blaszki krystal. giętkie i elast.	R. z.: nieco H <sub>2</sub> O; dm.: top. trudno na mętne szkło lub białą emalję. W HCl i H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> nierozkł.
nieforemna	blaszkowaty łuskowaty	blaszki kryst. giętkie i elast.	Dm.: top. na szare lub czarne szkło tem łatwiej, im ciemniejszy i w Fe bogatszy. W HCl rozkł. częściowo; w H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> gorącym — całkowicie, pozostawiając krzem. gal.
nieforemna płytkowa drobno-nerkowata sypka	blaszkowaty łuskowaty zbity włóknisty ziemisty	blaszki kryst. giętkie, lecz nie elast.	P. str. 31.
nieforemna sypka	włóknisty ziemisty	w stanie niezmiennym bezbarwny lub jasnozielony; na powietrzu i w zetknięciu z H <sub>2</sub> O, staje się niebieski	R. z.: H <sub>2</sub> O obfita; dm., na w.: czerwienieje i top. na szarą, błyszczącą, magnetyczną kulkę, która p. b. w dm. utl. barwi na żółto, w dm. red. na butelkowo-zielono. W HCl rozp.



Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy :		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Hydrocynkit</b> $ZnCO_3 \cdot 2Zn(OH)_2$	matowy	biała	2 $\frac{1}{2}$	(skrytokryształiczny)		
<b>Walenty nit</b> (kwiat antymonu) $Sb_2O_3$	diamentowy perłowo-maciczny	biała szara jasno-żółta jasno-brunatna	2 $\frac{1}{2}$	IV	igły łuski — kr. często skupione na kształt wachlarza, wiązanki lub gwiazdy	dosk. // 2 śc. podł. i słupa pion. (kąta słupa = 137°)
<b>Bursztyn</b> (sukcynit) $C_{10}H_{16}O$	łusty	żółta brunatna czerwona biała (często desen' płomienisty)	2 $\frac{1}{2}$	(bezpostaciowy)		przełam: muszłowy
<b>2. Miękk-</b>						
<b>Karnalit</b> $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$	szklisty	biała żółtawa czerwona (często z met. migotliwością)	3	IV	piramidalny — kr. rzadkie; kombinacje podobne do heks.	przełam: muszłowy
<b>Polihalit</b> $2CaSO_4 \cdot MgSO_4 \cdot K_2SO_4 \cdot 2H_2O$	łusty jedwabisty	bezbarwny czerwona szara żółtawa biała	3	VI		wyr. // do jednego kierunku
<b>Kizeryt</b> $MgSO_4 \cdot H_2O$	szklisty łśniący	bezbarwny biała szara blado-żółta	3	V	piramidalny — kr. b. rzadkie	wyr. // śc. 2 różnych piramid
<b>Hydrargilit</b> $Al(OH)_3$	szklisty perłowo-maciczny	bezbarwny biała zielonawa czerwonawa	3	V	łuski blaszki — kr. drobne i podobne do heks.	dosk. // 2 śc. podst.

Skupienia :		Własności szczegółne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna nerkowata czopkowata	skorupowy zbity ziemisty krągło-ziar- nisty	nieprzezroczy- sty	R. z.: traci $H_2O, CO_2$ i żółknie (po ostudzeniu wraca barwa biała); jeśli ma dużo Fe i Mn, czernieje; w p. b.: reakcja na Mn i Fe (p. dialogit). Dm. red. na w.: nalot $ZnO$ biały, — z $Co(NO_3)_2$ w dm. utl. zielony. W HCl burzy się i rozp.
nieforemna	promienisty		P. senarmontyt (str. 41).
nieforemna płytkowa soplowata		potarty, staje się elektrycznie ujemnym; częste inkluzje mrówek, much, komarów etc.	R. z.: top. dość trudno i wydziela $H_2O$ ; pali się jasnym pł. i wydaje woń przyjemną.
<b>kie.</b>			
nieforemna	grubo-ziar- nisty zbity	rozpływa się na powietrzu; smak: gorzki	R. z.: $H_2O$ . Dm.: top: pł. barwi fioletowo — wobec Na użyć szkła kobaltowego; — Próba na Cl z p. f., p. sylwin. W $H_2O$ rozp.; próba na Cl z $AgNO_3$ i na Mg z $H(NH_4)NaPO_4$ , p. kainit. Zwilżony wodą matowieje od wydzielających się drobnych kryształków sylwinu.
nieforemna	pręcikowy włóknisty		R. z.: $H_2O$ . Dm.; na w.: top. na mętną, czerwoną kulkę, która w dm. red. bieleje i zmienia się w masę porowatą; pł. barwi żółto. Próba na S z sodą, p. baryt. W $H_2O$ rozp. niezupełnie, — wydziela się gips — próba na $SO_4$ z $BaCl_2$ i na Mg z $H(NH_4)NaPO_4$ , p. kainit (przed strąceniem Mg oddzielić wapń — $(NH_4)_2C_2O_4$ ).
nieforemna	ziarnisty zbity	w powietrzu wilgotnem pokrywa się mętną skorupą; sproszkowany i wodą zaprawiony, twardnieje, jak gips palony	R. z.: traci $H_2O$ i trzaska. Prażony na w. (dm. utl.) z $Co(NO_3)_2$ , barwi się na różowo; z sodą na w. wzdyma się, lecz nietop.; stop. z $H_2O$ na srebrn. blaszce daje ciemną plamę. W $H_2O$ rozp. powoli, ale całkowicie; próba na $SO_4$ z $BaCl_2$ i na Mg z $H(NH_4)NaPO_4$ , p. kainit.
nerkowata	promienisty ziarnisty łuskowaty		R. z.: $H_2O$ . Dm.: staje się biały i nieprzezr., łuszczy się i świeci silnie, lecz nietop.; z $Co(NO_3)_2$ prażony, barwi się na niebiesko. W HCl i $H_2SO_4$ na gorąco rozp. dość trudno.

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Kalcyt</b> $\text{CaCO}_3$	szklisty matowy	rozmaita, najczęściej: biała bezbarwny	3	II	słupki igły tabliczki romboedry skalenoedry	dosk. // 2 śc. romboedru zasadn. (o kącie = $105^\circ$ )
<b>Anhydryt</b> $\text{CaSO}_4$	szklisty tłusty perłowo-maciczny na 2 śc. podst.	bezbarwny biała szara blade-niebieska błękitna blade-czerwona	3	IV	tabliczki krótkie słupki kostki grube igły — kr. rzadkie	dosk. // 2 śc. podst. wyr. // 2 śc. podł. mniej wyr. // 2 śc. poprz.
<b>Baryt</b> $\text{BaSO}_4$	szklisty tłusty jedwabisty, na 2 śc. podł. perłowo-maciczny	bezbarwny biała szara czerwona żółta brunatna blade-niebieska	3	IV	tabliczki słupki igły piramidy	dość dosk. // 2 śc. podł. wyr. // słupa poprz. (o kącie = $102^\circ$ )
<b>Celestyn</b> $\text{SrSO}_4$	szklisty tłusty, na 2 śc. podł. perłowo-maciczny	bezbarwny biała niebieska, rzadko: czerwono-brunatna	3	IV	słupki igły tabliczki, rzadko: piramidy	dość dosk. // 2 śc. podł. wyr. // słupa poprz. (o kącie = $104^\circ$ )
<b>Kriolit</b> $\text{Na}_3\text{AlF}_6$	szklisty perłowo-maciczny tłustawy	bezbarwny biała szara żółtawa różowa	3	V	kostki krótkie słupki lub igły — kr. rzadkie i podobne do regul.	wyr. // 2 śc. podst. i śc. słupa pionow. (o kącie = $92^\circ$ )
<b>Wawellit</b> $4\text{AlPO}_4 \cdot 2\text{Al}(\text{OH})_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	szklisty jedwabisty	bezbarwny biała żółta szara zielona niebieska	3	IV	igiełki — kr. rzadkie i małe	wyr. // 2 śc. podł.
<b>Wulfenit</b> $\text{PbMoO}_4$	diamentowy tłusty	żółta biała szara czerwona bezbarwny	3	III	tabliczki piramidki krótkie słupki	wyr. // śc. piramidy niewyr. // 2 śc. podst.

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna nerkowata soplowata płytkowa	ziarnisty zbity pręcikowy włóknisty ziemisty		R. z.: czasem rozpryskuje się i zmienia barwę, jeżeli ma Fe lub Mn Dm.: nietop. i świeci mocno; pł. barwi żółtawo-czerwono, zwłaszcza gdy próbkę wyżarz. zwilży się HCl. Rozp. z burzeniem w kw. oct. gorąc. i zimnym HCl rozcieńcz.; proszek z $FeCl_3$ pokrywa się szybko brązowym $Fe(OH)_3$ ; gotowany z $Co(NO_3)_2$ przez $1\frac{1}{2}$ m., nie barwi się; z $(NH_4)_2C_2O_4$ biały kryst. osad $CaC_2O_4$ , rozp. w kw., p. „Dodatek“.
nieforemna płytkowa groniasta	ziarnisty pręcikowy włóknisty zbity	na 2 śc. podł. często drobne prążki // słupa poprz.	Dm.: top. trudno na białą emalję; pł. barwi czerwono-żółto. Z fluorytem top. na perłę przezr. mętniejącą po ostudzeniu; z sodą na w. top. na przezr. masę jak baryt. — CaO zostaje na w., reszta stopu wsiąka weń i z $H_2O$ na blaszce srebrnej daje czarną plamę (próba na S). HCl działa nań słabo; w stęż. $H_2SO_4$ rozp. dość łatwo.
nerkowata bulasta płytkowa nieforemna	skorupowy włóknisty ziarnisty zbity ziemisty	c. wł. 4.5 (stąd: spat ciężki)	Dm.: trzaska mocno i rozpryskuje się; top. trudno w krawędziach; pł. barwi żółto-zielono, zwłaszcza gdy na w. (dm. red.) wyżarz. zwilży się HCl. Z sodą na w. top. na przezr. perłę, która wsiąka zupełnie w w., jeżeli niema Ca; stop lub węgiel, nasycony stopem. z $H_2O$ na blaszce srebrnej daje czarną plamę (próba na S). HCl nie działa nań; w stęż. $H_2SO_4$ na gorąco rozp. powoli.
płytkowa bulasta nieforemna	pręcikowy włóknisty drobno-ziarnisty zbity		Dm. (na w.): rozpryskuje się i top. na mleczno-białą kulkę; pł. barwi karminowo, zwłaszcza gdy na w. (dm. red.) wyżarz., zwilży się HCl. Z sodą na w. top. i wsiąka weń zupełnie jeżeli niema Ca. Próba na S z sodą, p. baryt. HCl nie działa nań prawie; w stęż. $H_2SO_4$ na gorąco rozp. powoli.
nieforemna	grubo-ziarnisty skorupowy		R. z.: rozpryskuje się czasem. R. o.: ogrzany ze stopionym fosforanem, wywiązuje HF, nagryzający śc. rurki. Dm. (na w.): top. b. łatwo na perłę przezr. mętniejącą po ostudzeniu; po dłuższym praż. NaF wsiąka w w. i daje się czuć HF; reszta nietop. — $Al_2O_3$ — praż. z $Co(NO_3)_2$ , barwi się na niebiesko; pł. barwi żółto. W stęż. $H_2SO_4$ rozp., wywiązuje HF.
nerkowata półkulista brodawkowa	promienisty		R. z.: $H_2O$ . Dm.: wzdyma się nieco i często rozpada na drobne igielki, zupełnie nietop.; pł. barwi, niebiesko-zielono, zwłaszcza zwilżony $H_2SO_4$ . Z $Co(NO_3)_2$ prażony, barwi się na niebiesko. W HCl rozp.
nieforemna	ziarnisty		R. z.: trzaska i rozpryskuje się. Na w. (dm. utl.): top. na ciemną szlakę z kulkami met. Pb, — żółty nalot $PbO$ . Dm. utl., p. f.: żółto-zielona, p. b.: bezbarwna; dm. red., p. f.: zielona, p. b.: czarna nieprzezr. Stop. z $KHSO_4$ , z $H_2O$ i Zn na ciepło daje roztwór ciemno-niebieski. W HCl rozkł., pozostawiając biały $PbCl_2$ ; z $H_2SO_4$ stęż. — roztwór niebieski i biały kryst. $PbSO_4$ .

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Angezyt</b> $PbSO_4$	diamentowy szklisty	bezbarwny biała, rzadko inna	3	IV	słupki igły piramidki tabliczki	nie b. wyr. // 2 śc. podł. i słupa poprz. przelam: muszlowy
<b>Melit</b> $Al_2C_{12}O_{12} \cdot 18H_2O$	tłusty	żółta brunatna biała	3	III	piramidki	przelam: muszlowy
<b>Lomontyt (lomonit)</b> $H_4CaAl_2Si_2O_{14} \cdot 2H_2O$	szklisty jedwabisty, na śc. słupa pion. perłowo-maciczny	biała blado-żółta czerwona	3½	V	słupki igły	wyr. // śc. słupa pion. (o kącie = 86°)
<b>Chryzokoła</b> $CuSiO_3 \cdot 2H_2O$	tłusty matowy	grynszpanowa lazurowa	3½	(skryto-kryst.)		przelam: często muszlowy
<b>Piomorfit</b> $ClPb_5P_3O_{12}$	tłusty	zielona brunatna żółta biała	3½	II	słupki igły postacie beczukowate	
<b>Mimetyt (mimetezyt)</b> $Clb_5As_3O_{12}$	diamentowy tłusty	żółta brunatna biała szara pomarańczowo-żółta (kampilit)	3½	II	słupki igły tabliczki grube piramidki postacie beczukowate	dość wyr. // śc. piramidy
<b>Cerusyit</b> $PbCO_3$	diamentowy tłusty perłowo-maciczny jedwabisty	bezbarwny biała szara czarna brunatna	3½	IV	słupki igły tabliczki piramidki — kr. często podobne do heks.	dość wyr. // śc. słupa pion. (o kącie = 117°) mniej wyr. // słupa podł.
<b>Desmin</b> $CaAl_2Si_6O_{16} \cdot 6H_2O$ (zwykle domieszka krzemianu sodu)	szklisty perłowo-maciczny jedwabisty	bezbarwny biała szara żółtawa czerwona brunatna	4	V	słupki szerokie igły — kr. podobne do rombów. i b. często skupione w grupy snopkowate	dość dosk. // 2 śc. podł. // podst.

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	zbity	często wypełnia próżnie w galenie	R. z.: rozpryskuje się i czasem trochę $H_2O$ . Na w. (dm. utl.): top. na przezr. perlę, mętniejącą po ostudzeniu; po dłuższym prażeniu met. Pb i żółty nalot $PbO$ ; z sodą (dm. red.): met. Pb. Próba na S z sodą, p. baryt. W $HCl$ rozp. b. trudno; łatwo w $KOH$ .  R. z. $H_2O$ ; silniej ogrzany, czernieje. Dm., na w.: najpierw czarny. potem biały; prażony z $Co(NO_3)_2$ , barwi się na niebiesko. W $HNO_3$ rozp. się łatwo.
nieforemna	pręcikowy		R. z.: $H_2O$ . Dm.: wzdyma się i top. na białą emalję, która, silniej prażona, staje się przezroczystą. W kw. rozkł., wydzielając gal. krzem.
nerkowata groniasta nieforemna naskorupienia powłoki naleciałości	zbity		R. z.: traci $H_2O$ i czernieje. Na w. (dm. red.): czerwienieje lub (dm. utl.) czernieje, lecz nietop. P. b. — p. miedz. Z sodą na w. (dm. red.) top. na szlakę z ziarnami met. Cu. W $HCl$ rozkł., wydzielając krzem. w proszku.
nerkowata groniasta nieforemna	zbity promienisty	czasem zielone piromorfity dają żółty proszek	R. z.: ogrzany mocno — lekki subl. $PbCl_2$ . Dm., na w.: top. na kulkę. krzepnącą w postaci ziarna wielograniastego, — nalot biały $PbCl_2$ i żółty $PbO$ ; często dymy arsenowe ( $As_2O_3$ ); z sodą, met. Pb. Stop z $CuO$ na w. barwi pł. lazuruwo (próba na Cl). Rozp. w $HNO_3$ ; jeżeli niema dużo Ca i w $KOH$ .
rozetkowata grupy rozwinięte nakształt pączka			Dm., na w.: top. i, burząc się, redukuje się na met. Pb, — przytem dymy arsenowe ( $As_2O_3$ ), nalot biały $PbCl_2$ i $As_2O_3$ i żółty $PbO$ ; jeżeli kw. fosforowy obecny, — ziarno wielograniaste. Próba na Cl z $CuO$ , p. piromorfit. Rozp. w $HNO_3$ i $KOH$ .
nieforemna	drobno-ziarnisty zbity ziemisty pręcikowy	często bliźniaki kolankowate i nakształt gwiazdy	R. z.: trzaska mocno i, trącąc $CO_2$ , żółknie ( $PbO$ ). Dm., na w.: burząc się, redukuje się na met. Pb, — żółty nalot $PbO$ , dalej biały $PbCO_3$ . W rozc. $HNO_3$ rozp. z burzeniem; z $H_2SO_4$ biały, kryst. osad $PbSO_4$ , nierozp. w kw.; z $HCl$ biały osad $PbCl_2$ , rozp. w nadm. gorącej $H_2O$ . p. „Dodatek“.
nieforemna	promienisty		R. z.: $H_2O$ . Dm.: wzdyma się i top. nie trudno na szkło pieniste. W $HCl$ stęż. rozkł. zupełnie, wydzielając krzem. gal.

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Stylbit</b> (z heulandytem) $H_4CaAl_2Si_6O_{18} \cdot 3H_2O$	szklisty perłowo-maciczny	bezbarwny biała żółtawa czerwonawa ceglasta (heulandyt) brunatna	4	V	tabliczki blaszki łuski krótkie słupki	dosk. // 2 śc. podł.
<b>Ałunit</b> $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 2Al(OH)_3$	szklisty perłowo-maciczny na 2 śc. podst.	bezbarwny biała szara żółtawa czerwonawa	4	II	tabliczki romboedry podobne do 6 śc. (kąć romb. = 89°) — kr. małe	wyr. // 2 śc. podst.
<b>Stroncjani</b> $SrCO_3$	szklisty tłusty	bezbarwny biała szara żółtawa zielonawa	4	IV	igły ostre piramidki — kr. często z wejrzenia podobne do heks.	nie zbyt wyr. // śc. słupa pion i podł. (o kącie = 117°)
<b>Witeryt</b> $BaCO_3$	szklisty tłusty	bezbarwny biała żółtawa	4	IV	tepe piramidki tabliczki słupki — kr. często podobne do heks.	wyr. // słupa pion. (o kącie = 118°) mniej wyr. // słupa podł. i 2 śc. podł.
<b>Aragonit</b> $CaCO_3$	szklisty tłusty jedwabisty	bezbarwny biała szara żółtawa, czasem: czerwona, zielona, niebieska fioletowa	4	IV	grube tabliczki słupki, często ostro zakończone — kr. często podobne do heks.	dość wyr. // 2 śc. podł. i słupa pion.
<b>Fluoryt</b> (fluspat) $CaF_2$	szklisty	rozmaita, najczęściej: żółta zielona biała fioletowa bezbarwny	4	I	6 śc. 8 " 12 " — często bliźniaki prze-rośnię	dosk. // 8 śc.
<b>Ankieryt</b> (odm. spatu brunatnego) $(Ca, Mg, Fe)CO_3$ (zwykle jeszcze Mn)	szklisty perłowo-maciczny	szara biała żółtawa brunatnawa	4	II	tepe romboedry śc. kr. i łupl. często nakształt siódła wygięte	dosk. // śc. romboedru (o kącie = 106°)

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	łuskowaty skorupowy		R. z.: H <sub>2</sub> O; dm.: wzdyma się i top. na białą emalję. W HCl rozkł. łatwo, wydzielając krzem. szlamistą.
nieforemna bulasta	drobno-ziarnisty zbity (muszlowy, zadzierzasty ziemisty pręcikowy)		R. z.: H <sub>2</sub> O; trzaska i daje czasem skąpy subl. (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ; wywiązuje się też H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> i H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , wskutek czego matowieje r. rozgrzana. Dm.: nietop.; pł. barwi fioletowo (wobec Na, użyć szkła kobaltowego); z Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> barwi się na niebiesko; próba na S z sodą, — p. baryt. W HCl nie rozkł., — trudno w H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> stęż.; nawet na gorąco.
nieforemna	włóknisty promienisty pręcikowy		Dm.: wzdyma się i świeci mocno; pł. barwi karminowo, zwłaszcza gdy się go zwilży HCl; top. w cieniutkich drzażdżkach. Z sodą na w. top. na przezr. perlę, wsiąkającą w w. zupełnie, jeżeli niema CaO. W HCl rozp. z burzeniem; z H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> biały, kryst. osad SrSO <sub>4</sub> , nierozp. w kw., p. „Dodatek“.
nieforemna kulista nerkowata	promienisty	rzadko przezr.	Dm.: top. na przezr. perlę, mętniejącą po ostudzeniu; po wyżarz. i zwilżeniu HCl barwi pł. żółto-zielono. Z sodą na w. top. łatwo i wsiąka weń zupełnie, jeżeli niema CaO. W HCl rozp. z burzeniem; z H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> biały, kryst. osad BaSO <sub>4</sub> , nierozp. w kw. (reakcja na Ba), p. „Dodatek“.
nieforemna płytkowata nerkowata soplowata	pręcikowy włóknisty promienisty skorupowy zbity grochowcowy (grochowiec)	rzadko przezr.	Dm.: wzdyma się nieco, rozpada na proszek kalcytu i świeci mocno, lecz nietop.; pł. barwi czerwonawo-żółto po wyżarz. i zwilż. HCl; zabarwienie to karminowe, gdy zawiera Sr. W HCl rozcieńcz. zimnym rozp. z burzeniem, wolniej od kalcytu; gotowany z Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , w 1 min. barwi się fioletowo (kalcyt reakcji tej nie daje), p. „Dodatek“.
nieforemna	pręcikowy zbity (zadzierzasty) ziemisty ziarnisty	niektóre odmiany wykazują zjaw. fluorescencji i fosforescencji	Dm.: trzaska i top. w cienkich drzażdżkach na kulkę nieprzezr.; pł. barwi czerwonawo-żółto. R. o.: ogrzany ze stopioną solą fosfor., wywiązuje HF. nagryzający śc. r. Z gipsem top. na perlę przezr., mętniejącą po ostudzeniu. W H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> rozkł., wydzielając HF; inne kw. działają nań słabo.
nieforemna	ziarnisty	wietrzejąc, pokrywa się powłoką brunatną	Dm.: trzaska i rozpada się na proszek, staje się matowo-czarny i słabo-magnet. Próba na Fe i Mn w p. b., p. dialogit, na Mn z sodą i saletrą, p. magnezyt. Z HCl — p. dolomit i „Dodatek“.



Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Dolomit</b> (ze spatem brunatnym) $\text{Ca, Mg, C}_2\text{O}_6$ (często zawiera Fe i Mn)	szklisty, na śc. romb. niekiedy perłowo-maciczny	bezbarwny biała szara, także: żółta czerwona brunatna zielona czarna	4	II	tepe lub ostre romboedry śc. kr. i łupl. często nakształt siódła wygięte	dosk. // śc. romboedru (o kącie = $106^\circ$ )
<b>Syderyt</b> (spat żelazny) $\text{FeCO}_3$ (zwykle zawiera Mn, Mg, Ca)	perłowo-maciczny na śc. romboedru	grochowo-żółta żółtawo-szara szara żółtawo-brunatna	4	II	tepe romboedry soczewki rzadko: skalenoedry lub ostre romboedry	dosk. // śc. romboedru (o kącie = $107^\circ$ ) śc. kr. i łupl. często nakształt siódła wygięte
<b>Skorodyt</b> $\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	szklisty matowy	zielona zielonawo-czarna brunatna	4	IV	piramidki słupki igły	wyr. // 2 śc. popr.
<b>Blenda</b> (sfaleryt) $\text{ZnS}$	diamentowy	żółta czerwona zielona szara biała	4	I	4 śc. 8 " 12 "	dosk. // 12 śc. romb.

## 3. Niezbyt

<b>Wollastonit</b> (spat tabliczkowy) $\text{CaSiO}_3$	szklisty na 2 śc. podst. perłowo-maciczny; jedwabisty	bezbarwny biała szara żółtawa czerwonawa	$4\frac{1}{2}$	V	tabliczki igły włoski — kr. rzadkie i zwykle wydłużone w kier. osi y	dość wyr. // 2 śc. podł. i 2 śc. podst. mniej wyr. // półsłupa popr.
<b>Chabazyt</b> $(\text{Ca, Na}_2)\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$ $6\text{H}_2\text{O}$	szklisty	bezbarwny biała także: różowa czerwona brunatnawa	$4\frac{1}{2}$	II	romboedry podobne do kostek tepe piramidy (soczewki) — często przerosłe bliźniaki	dość wyr. // śc. romboedru (o kącie = $95^\circ$ )
<b>Magnezyt</b> (spat magnezowy) $\text{MgCO}_3$ (bogaty w Fe: breneryt)	szklisty matowy	bezbarwny biała żółtawa szara czarna brunatnawa	$4\frac{1}{2}$	II	tepe romboedry	dosk. // śc. romboedru (o kącie = $107^\circ$ )

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	ziarnisty zbity	wietrzejąc, pokrywa się brunatną powłoką, jeżeli ma Fe lub Mn	Dm.: nietop. i ciemnieje wobec Fe lub Mn. Próba na Mn z sodą i saletrą, p. magnezyt; na Fe i Mn z p. b., p. dialogit. W zimnym HCl rozcieńcz. nie burzy się lub b. słabo, w gorącym rozp. się szybko; proszek z FeCl <sub>3</sub> nie barwi się żółto-brunatno w 1 min., jak kalcyt, p. „Dodatek“.
nieforemna nerkowata bulasta płytkowa brodawkowa	ziarnisty skorupwy zbity promienisty, rzadko: włóknisty	wietrzejąc, pokrywa się powłoką brunatną, a wobec Mn — czarną	Dm.: nietop., czernieje staje się połyskujący i wybitnie magnet. P. b. — p. hematyt; próba na Mn z sodą i saletrą, p. magnezyt. Z HCl, — p. dolomit.
nieforemna drobno-nerkowata	pręcikowy drobnoziarnisty zbity ziemisty		R. z. traci H <sub>2</sub> O i żółknie; po silniejszym ogrzewaniu biały subl. As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . Dm., na w.: top. wśród dymów arsenowych (As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) na szarą met. błyszczącą, magnetyczną kulkę, która p. b. barwi jak hematyt. W HCl rozp. — roztwór brunatny.
nieforemna nerkowata	ziarnisty także: zbity, zadzierzysty muszlowy		P. str. 19.

## twarde.

nieforemna	skorupowy pręcikowy włóknisty promienisty	często towarzyszy granatowi	Dm.: top. trudno na szkło przeświecające. W HCl rozkł., wydzielając gal. krzem.
			R. z.: H <sub>2</sub> O. Dm.: pieni się i top. na emalję pełną pęcherzy. W HCl rozkł., wydzielając krzem. szlamistą.
nieforemna nerkowata	ziarnisty zbity ziemisty		Dm.: nietop.; wobec Fe, szarzeje lub czernieje i staje się słabo magnet.; z Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> barwi się (dm. utl.) na różowo, jeżeli niema dużo Ca; z sodą i saletrą: stop. niebieskawo-zielony (próba na Mn); próba na Fe i Mn z p. b., p. dialogit. Z HCl — p. dolomit i „Dodatek“.

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Rodochrozyt dialogit</b> (spat manganowy) $MnCO_3$ (zwykle domieszki: Ca, Mg, Fe)	szklisty perłowo-maciczny tłustawy	różowa malinowa	4 $\frac{1}{2}$	II	tępe lub ostre romboedry ostre skale- noedry	dosk. // śc. romboedru o kącie = 107°)
<b>Smitsonit</b> (spat cynkowy, gal- man węgl.) $ZnCO_3$	szklisty tłusty	bezbarwny biała żółta szara, także: brunatna czerwona zielonawa niebieskawa	4 $\frac{1}{2}$	II	tępe lub ostre romboedry ostre skale- noedry	dość dosk. // śc. rombo- edru (o ką- cie = 107°)
<b>Szelit</b> $CaWO_4$	tłusty diamentowy	bezbarwny żółta szara brunatna biała	4 $\frac{1}{2}$	III	piramidy rzadko: tabliczki soczewki	dość wyr. // piramidy 1 rodz. (o kącie = 131°) mniej wyr. // piramidy 2 rodz. i 2 śc. podst.
<b>Opal</b> (często zawiera Fe) $SiO_2 \cdot nH_2O$	tłusty	rozmaita, najczęściej: biała żółta czerwona brunatna szara	5	(bez- po- stać.)		przełam: muszlowy
<b>Hedenbergit</b> (odm. piroksenu) $CaFeSi_2O_6$	zwykły	ciemno-zielona czarna szaro-zielona	5	V	cienkiesłupki — kr. b. rzadkie i niewy- kształcone na końcach	dość wyr. // słupa pion. (o kącie = 87°)
<b>Dialag</b> (odm. piroksenu) $CaMgSi_2O_6$ III (zawiera też Al i Fe)	perłowo-maciczny na 2 śc. poprz. z met. migotliwością	szara brunatna brudno-zielona	5	V	tabliczki blaszki — kr. rzadkie	dosk. // 2 śc. poprz. dość wyr. // słupa pion. (o kącie = 87°) i 2 śc. podł.
<b>Bronzyt</b> (odm. piroksenu) (Mg, Fe) $SiO_3$ (5—15% FeO)	perłowo-maciczny na 2 śc. poprz. z met. migotliwością jedwabisty	tombakowo- brunatna zielona szara	5	IV	blaszki tabliczki — kr. rzadkie	dosk. // 2 śc. poprz. niewyr. // słu- pa pion.

Skupienia :		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
kulista nerkowata nieforemna	ziarnisty zbity		Dm.: trzaska i rozpryskuje się, nietop. i ciemnieje. Próba na Mn, p. magnezyt. Jeżeli Fe obecne: p. b. (dm. utl.) ametyst., (dm. red., na w.) butelkowo-zielona, Z HCl — p. dolomit i „Dodatek“.
nerkowata czopkowata groniasta brodawko- wa nieforemna	drobno-ziar- nisty drobno-włó- knisty promienisty zbity ziemisty	płaszcz. łupl. często według śc. romb. skrzy- wione	Dm.: żółty na gorąco, na zimno biały; wobec Fe i Mn ciemnieje i staje się magnet.; wówczas próba na Mn z sodą i na Fe i Mn z p. b., p. dialogit i magnezyt. Na w.: często najpierw brunatny nalot CdO, potem biały ZnO (z $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ zielony). W HCl rozkł. z burzeniem, p. „Dodatek“.
nieforemna	zbity drobno-ziar- nisty		Dm.: top. trudno w krawędziach na szkło przeświecające. P. f. (dm. red.): zielona lub żółta na gorąco, na zimno niebieska (wobec Fe, p. f., dm. red.: brunatnawo-czerwona, a niebieska po wyprażeniu z Sn na w.). W HCl rozkł.. pozostawiając żółty osad kw. wolframowego; roztwór ogrzany z Sn, niebieszczeje.
plytkowa nerkowata bulasta naciekowa		czasem przez- rocz. jak woda; mętny lub nie- przezr.; niektó- re odm. wyka- zują piękną grę barw	P. str. 23.
nieforemna	pręcikowy włóknisty promienisty	rysa: zielonawa	Dm.: top. łatwo na kulkę; w kw. nierozkł.
nieforemna	ziarnisto- skorupowy		P. piroksen (str. 27).
nieforemna	grubo-ziar- nisty włóknisty skorupowy	śc. dosk. łupl. sprządkowane	Dm.: top. b. trudno. W kw. nierozkł.

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Apofilit</b> $H_2(Ca, K_2)Si_2O_6 \cdot H_2O$ (często F obecny)	szklisty, na 2 śc. podst. perłowo-maciczny	bezbarwny biała żółtawa czerwonawa	5	III	tabliczki słupki ostre piramidy postacie podobne do kostek	dokł. // 2 śc. podst. niedokł. // słu- pa pion. 1 rodz.
<b>Harmotom</b> $H_2(Ba, K_2)Al_2Si_5O_{15} \cdot 4H_2O$	szklisty	bezbarwny biała czerwonawa żółtawa brunatna	5	V	szersze słupki grube tabliczki — kr. podobne do tetr. lub romb.	wyr. // 2 śc. podł. mniej wyr. // 2 śc. podst.
<b>Filipsyt</b> $H_2(Ca, K_2)Al_2Si_5O_{15} \cdot 4H_2O$	szklisty	bezbarwny biała żółtawa czerwonawa	5	V	igły krótkie — kr. małe i podobne do tetr. lub romb.	wyr. // 2 śc. podł. mniej wyr. // 2 śc. podst.
<b>Natrolit</b> $Na_2Al_3Si_3O_{10} \cdot 2H_2O$	szklisty, na śc. słu- pa pion. perłowo- maciczny; także: jedwabisty	bezbarwny biała blado-żółta czerwonawa żółta ceglasta	5	IV	igiełki słupki włoski — kr. często podobne do tetr.	dokł. // słu- pa pion. (o ką- cie = 91°)
<b>Apatyt</b> (i fosforyt) $(F, Cl)Ca_5P_3O_{12}$	szklisty tłusty	rozmaita bezbarwny	5	II	tabliczki słupki igiełki	nie b. wyr. // 2 śc. podst. i słu- pa heks. pion.
<b>Kalamin</b> (hemimortit, galman krzemowy) $H_2Zn_2SiO_5$	szklisty perłowo-maciczny jedwabisty	bezbarwny biała szara żółtawa niebieska	5	IV	tabliczki igły włoski — kr. hemimorf. i zwykle małe	dokł. // słu- pa pion. (o ką- cie = 104°) dość dokł. // daszka poprz.
<b>Tomsonit</b> $(Ca, Na_2)_2Al_4Si_4O_{10} \cdot 5H_2O$	szklisty perłowo-maciczny	biała	5½	IV	grube tabliczki krótkie igły — kr. małe	wyr. // 2 śc. podł. mniej wyr. // 2 śc. poprz.

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	skorupowy blaszkowaty		R. z.: $H_2O$ . Dm.: mętnieje, rozpada się na listki i top. na białą emalję pęcherzowatą. R. o.: ogrzany z stopioną solą fosfor., wywiązuje HF, nagryzający śc. r. W HCl rozkł., wydzielając szlamistą krzem.
		często dwojaki przerosłe na krzyż	R. z.: $H_2O$ . Dm.: top. dość trudno, lecz spokojnie na białe, przeświecające szkło. W HCl rozkł. z wydzieleniem krzem. w proszku; w odsączu po krzem. z $H_2SO_4$ biały osad $BaSO_4$ .
		p. harmotom	R. z.: $H_2O$ . Dm.: wzdyma się i top. na szkło pomeksowate. W HCl rozkł., wydzielając krzem. w proszku.
płytkowa nerkowata nieforemna	promienisty zbity ziemisty		R. z.: $H_2O$ . Dm.: mętnieje, i top., nawet w pł. świecy, na szkło przezr. W HCl rozkł., wydzielając krzem. gal; po odparowaniu roztworu liczne 6 śc. NaCl.
nieforemna nerkowata groniasta	włóknisty promienisty zbity ziemisty ziarnisty	fosforyty najczęściej w kulach i bez Cl i F	Dm.: top. trudno i tylko w krawędziach; zwilżony $H_2SO_4$ , barwi pł. niebieskawo-zielono; w p. f. rozp. na przezr. szkiełko — z nadmiarem p. mętnieje po ostudzeniu i staje się wielogran. Próba na Cl z p. f., p. kalomel; próba na F, p. fluoryt.
nerkowata brodawkowata czopkowata	skorupowy pręcikowy włóknisty promienisty ziemisty		R. z.: $H_2O$ . Dm.: trzaska trochę i top. tylko w krawędziach; z $Co(NO_3)_2$ barwi się niebiesko, — zielono miejscami tylko; z sodą i boraks. na w. — biały nalot $ZnO$ , z $Co(NO_3)_2$ , — zielony.

## Twarde.

nieforemna nerkowata	promienisty	kr. często skupione w grupy kuliste lub snopkowate	R. z.: $H_2O$ . Dm.: wzdyma się, staje się nieprzezr. i top. na białą emalję. W HCl rozkł., wydzielając gal. krzem.
----------------------	-------------	--	---

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Analcyń</b> $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	szklisty	bezbarwny biała szara bladoczerwona czerwona	$5\frac{1}{2}$	I	24 śc. deltoideowe 6 śc.	
<b>Hauyn</b> $2(\text{Na}_2, \text{Ca})\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot (\text{Ca}, \text{Na}_2)\text{SO}_4$	szklisty tłusty	niebieska	$5\frac{1}{2}$	I	12 śc. romb. 8 śc. — kr. b. rzadkie	dość wyr. // 12 śc. romb.
<b>Nozean</b> $3\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Na}_2\text{SO}_4$	szklisty tłusty	szara brunatna biała czarna	$5\frac{1}{2}$	I	12 śc. romb. — kr. rzadkie i małe	wyr. // 12 śc. romb.
<b>Sodalit</b> $3\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8 \cdot \text{Na}_2\text{Cl}_2$	tłusty szklisty	niebieska szara zielona biała bezbarwny	$5\frac{1}{2}$	I	12 śc. romb.	dość dokł. // 12 śc. romb.
<b>Chiastolit</b> (odm. andaluzytu) $\text{Al}_2\text{SiO}_5$	lśniący matowy	szara biała żółtawa zielonawa	$5\frac{1}{2}$	IV	igły jakby tetrag. słupki	nie b. wyr. // słupa pion. (o kącie = 91°)
<b>Cyjanit</b> (dysten) $\text{Al}_2\text{SiO}_5$	szklisty perłowo-maciczny	najczęściej: niebieska, także: żółtawa biała czerwonawo-szara	5—7	VI	igły szerokie słupki o przekroju romboidowym — często bliźniaki	dok. // 2 śc. popr. wyr. // 2 śc. podł.
<b>Enstatyt</b> $\text{MgSiO}_3$ (0—5% FeO)	szklisty perłowo-maciczny	szaro-biała żółtawa zielonawa brunatnawa	$5\frac{1}{2}$	IV	słupki igły	dość wyr. // słupa pion. (o kącie = 92°)
<b>Antofilit</b> (Mg, Fe)SiO <sub>3</sub>	szklisty perłowo-maciczny, czasem z met. migotliwością	brunatna szara żółtawa	$5\frac{1}{2}$	IV	igły — kr. b. rzadkie	wyr. // słupa pion. (o kącie = 126°)
<b>Skapolit</b> (werneryt) $m\text{Ca}_4\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{25} \cdot n\text{Na}_4\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{24}\text{Cl}$	tłusty szklisty perłowo-maciczny	bezbarwny szara biała zielonawo-szara brudno-zielona czerwonawo-szara	$5\frac{1}{2}$	III	słupki igły	dość dokł. // słupa pion. 2. rodz. mniej dokł. // słupa pion. 1. rodz.

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
		nieraz tworzy duże kr.	R. z.: $H_2O$ ; mętnieje. Dm.: top. spokojnie na szkło przezr. W HCl rozkł., wydzielając szlamistą krzem. Po odparowaniu roztworu liczne 6 śc. NaCl
nieforemna	ziarnisty	typowy minerał law	Dm.: w mocnym ogniu odbarwia się, choć nie tak łatwo, jak sodalit, i top. w krawędziach. W HCl rozp., wydzielając po odparow. roztworu krzem. gal. i obok 6 śc. NaCl liczne kr. gipsu. Próba z sodą na S, p. baryt.
		typowy minerał law	Dm.: top. trudno i tylko w krawędziach. W HCl rozp., wydzielając po odparowaniu roztworu krzem. gal., liczne 6 śc. NaCl, a czasem i nieco kr. gipsu. Próba z sodą na S, p. baryt.
		kr. zwykle mętne, zwietrzałe, z ciemnym jądrem	Dm.: top. na szkło bezbarwne; niebieskie lub zielone zabarwienie znika zwykle po ogrzaniu. W HCl rozp., wydzielając po odparowaniu gal. krzem. i liczne 6 śc. NaCl. Proszek z $AgNO_3 + HNO_3$ w świetle barwi się ciemno-fioletowo.
nieforemna	pręcikowy włóknisty promienisty skorupowy	twardość na 2 śc. poprz. w kierunku osi $z=5$ , w kierunku doń prostop. = 7	Dm.: nietop.; z $Co(NO_3)_2$ (dm. utl.) niebieski. W kw. nierozkł.
		często skorupowatość // 2 śc. poprz.; zwykle zwietrzały	P. chiastolit (str. 59).
nieforemna	pręcikowaty włóknisty		Dm.: nietop. W kw. nierozkł., nawet HF l słabo nań działa.
			Dm.: b. trudno top. W kw. nierozkł.
nieforemna	ziarnisty włóknisty zbity	często zwietrzały	Dm.: top. dość łatwo, zwykle z burzeniem, na masę pumeksowatą; prażony z $Co(NO_3)_2$ (dm. utl.), barwi się na niebiesko. W HCl skap. bogate w CaO rozkł. łatwo, bogate w $Na_2O$ — trudno.



Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Rodonit</b> $MnSiO_3$ (zwykle zawiera Ca, Fe)	szklisty perłowo-maciczny	różowa malinowa czerwonawo- brunatna czerwonawo- szara	5½	VI	krótkie słupki tabliczki jakby ostre romboedry	dosk. // 2 pół- słupów pion. (o ką- cie 92°, względnie 88°)
<b>Wilemit</b> $Zn_2SiO_4$ (zwykle zawiera Fe)	szklisty tłusty	bezbarwny biała żółtawa brunatna szara czerwona	5½	II	igły słupki — kr. zwykle b. małe	dość wyr. // 2 śc. podst.
<b>Brukity</b> $TiO_2$	diamentowy półmetaliczny	czerwona brunatna żółta czarna	5½	IV	cienkie tab- liczki piramidki	niewyr. // 2 śc. podł.
<b>Hialit</b> (odm. opalu) $SiO_2 \cdot nH_2O$	szklisty, rzadko: perłowo-maciczny	bezbarwny biała	6	(bez- po- stać.)	—	przełam: muszłowy
<b>Tytanit</b> (sfen) $CaTiSiO_5$	szklisty diamentowy tłusty	brunatna zielona żółta, rzadko: biała czarna czerwonawa	6	V	słupki cienkie tab- liczki postacie kli- nowate — często bliź- niaki	niewyraźna
<b>Leucyt</b> $K_2Al_2Si_4O_{12}$	szklisty tłusty	biała szara	6	I (naśladow- czy)	jakby 24 śc. deltoidowe	przełam: muszłowy
<b>Tremolit</b> (z azbestem) $CaMg_3Si_4O_{12}$	szklisty jedwabisty	biała szara zielonawa, rzadko: czer- wonawa	6	V	słupki igły włoski — kr. b. rzadko wykształ- cone na końcach	dosk. // słu- pa pion. (o ką- cie = 124°)
<b>Aktynowit</b> (z azbestem) $Ca(Mg, Fe)_3Si_4O_{12}$	szklisty jedwabisty	zielona	6	V	słupki igły włoski — kr. rzadko wy- kształcone na końcach	dosk. // słu- pa pion. (o ką- cie = 124°)

Skupienia:		Wiadomości szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	skorupowy ziarnisty zbity	wietrzejąc, pokrywa się czarną naleciałością	Dm. red.: top. na szkło czerwone, dm. utl.: na czarną, magnet. kulkę; próba na Mn i Fe z p. b., p. dialogit. W HCl nierozkł.; często z kw. burzy się z powodu obecności CaCO <sub>3</sub> .
nieforemna	drobno-ziarnisty		P. kalamin (str. 57).
		na kr. tablicz. 2 śc. poprz. zwykle zrysowany podłużnie	P. rutil (str. 15).
groniasta drobno-nerkowata czopkowata płytkowa	zbity		P. opal (str. 23).
nieforemna	skorupowy		R. z.: brunatny żółknie, żółty nie zmienia się. Dm.: wzdyma się nieco i top. w krawędziach na szkło ciemne. P. f. w dm. red., na w.: czerwono-fioletowa, po ostudzeniu zwykle opalująca. W H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> stęż. rozkł.
		typowy minerał law Wezuwju-sza i in.	Dm.: nietop.; z Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> barwi się niebiesko; w p. b. rozp. na szkło przezr. w HCl rozkł., wydzielając krzem. w proszku; po odparowaniu roztw. liczne 6 śc. KCl.
nieforemna	pręcikowaty włóknisty promienisty pilśniowy		Dm.: b. trudno top. W kw. prawie nierozkł.
nieforemna	pręcikowy włóknisty promienisty pilśniowy grubo-ziarnisty		Dm. trudno top. W kw. prawie nierozkł.

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy :		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Hornblenda</b> (odm. amfibolu) $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe})\text{Si}_4\text{O}_{12}$ . $(\text{Mg}, \text{Fe})_2(\text{Al}, \text{Fe})_4\text{Si}_2\text{O}_{12}$ . $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$	szklisty	ciemno-zielona czarna brunatnawo- czarna	6	V	słupki igły	dosk. // słu- pa pion. (o ką- cie = 124°)
<b>Arfwedzonit</b> $\text{Na}_2\text{Fe}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$	szklisty	kruczo-czarna	6	V	słupki tabliczki — kr. b. rzadkie	dość dokł. // słu- pa pion. (o ką- cie = 124°)
<b>Akmit</b> (egiryn) $\text{Na}_2\text{Fe}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$	szklisty	zielonawo- czarna brunatno-czarna	6	V	słupki igły (często ostro zakończone)	dość wyr. // słu- pa pion. (o ką- cie = 87°)
<b>Nefryt</b> (odm. aktynolitu) $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe})_3\text{Si}_7\text{O}_{22}$	lśniący matowy	zielona szara zielonawo-biała	6	(skry- to- kryst.)		
<b>Diopsyd</b> (z kokolitem) $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ (dom. $\text{FeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ )	szklisty tłusty	zielona biała, także: żółta brunatna	6	V	słupki igły ostre pira- midy — narosłe kr. bogate w śc.	wyr. // słu- pa pion. (o ką- cie = 87°)
<b>Augit</b> $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe})\text{Si}_2\text{O}_6$ . $(\text{Mg}, \text{Fe})(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{SiO}_6$	zwykły	szarawo-czarna zielona-czarna ciemno-zielona	6	V	długie lub krótkie słu- pki igły grube tabli- czki	dość wyr. // słu- pa pion. (o ką- cie = 87°)
<b>Glaukofan</b> $\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}$ (zwykle dom. Ca, Mg, Fe)	szklisty perłowo-maci- czny	niebieska niebiesko-szara	6	V	słupki — kr. rzadko na końcach wykształ- cone	dość wyr. słu- pa pion. (o ką- cie = 124°)
<b>Omfacyt</b> (odm. piroksenu) $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe})\text{Si}_2\text{O}_6$ . $(\text{Mg}, \text{Fe})(\text{Al}, \text{Fe})_2\text{SiO}_6$	szklisty	zielona	6	V	w kr. nie wy- stępuje	wyraźna
<b>Hypersten</b> $(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_3$ (15—30% FeO)	na 2 śc. popr. perłowo-maci- czny często metalicz- ny	czarno-bruna- tna czarna, na 2 śc. podł. często miedzia- no-czerwona	6	IV	nieforemna	dość wyr. słu- pa pion. (o ką- cie = 92°) dokł. // 2 śc. poprz.

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	pręcikowy włóknisty zbity	rysa zielonawa	Dm.: top. na ciemną, magnet. kulkę tem łatwiej, im bogatsza w Fe. W kw. prawie nierozkł.
nieforemna	promienisto-blaskowy	rysa niebieskawo-szara	Top. w pł. świecy. Dm.: kulka magnetyczna i żółte zabarwienie pł. W kw. nierozkł.
nieforemna	włóknisty	rysa żółtawo-szara	Dm.: top. łatwo na magnet., ciemną kulkę, barwiąc pł. żółto. W kw. prawie nierozkł.
nieforemna	zbity		Dm.: top. trudno. W kw. nierozkł.
nieforemna	ziarnisty zbity		Dm.: top. trudno. W kw. nierozkł.
nieforemna	ziarnisty zbity	rysa szaro-zielonawa	Dm.: top. na czarne, często magnet. szkło. W kw. prawie nierozkł.
nieforemna	blaskowaty pręcikowy włóknisty ziarnisty	rysa niebieskawo-szara	Dm.: top. łatwo na szarawo-białe lub zielonawe, niemagnet. szkło: barwi pł. żółto. Kw. działają nań b. słabo.
nieforemna	ziarnisty pręcikowy		P. augit (str. 63).
nieforemna	zbity	śc. łupliwości zwykle sprężkowane	Dm.: top. na szkło zielonawo-czarne, słabo magnet., trudniej lub łatwiej, zależnie od zawartości Fe. W kw. nierozkł.

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Nefelin</b> (z eleolitem) $K_2Na_nAl_n+2Si_{4n+10}$ ( $n = 8, 9, 10, 11$ )	szklisty tłusty (eleolit)	berbarwny biała szara żółtawa czerwonawa zielona brunatna	6	II	krótkie słupki grube tabliczki	nie b. wyr. // słupa pion. i 2 śc. podst.
<b>Ortoklaz</b> (skaień potasowy) (z adularzem i sanidynem) $KAlSi_3O_8$	szklisty, na 2 śc. podst. perłowo-maciczny	bezbarwny biała żółtawa zielonawa czerwona szara brunatna	6	V	słupki tabliczki kombinacje podobne do romboedró- w — często bliźniaki	dosk. // 2 śc. podst. i 2 śc. podt.
<b>Mikroklin</b> $KAlSi_3O_8$ (zwykle i Na obecny)	szklisty, na 2 śc. podst. perłowo-maciczny	biała szara zielona (kamień amazoński)	6	VI	słupki	dosk. // 2 śc. podst. i 2 śc. podt. nie b. wyr. // słupa pion.
<b>Albit</b> (skaień sodowy) (z peryklinem) $NaAlSi_3O_8$	szklisty, na 2 śc. podst. perłowo-maciczny	bezbarwny biała szara żółtawa czerwonawa	6	VI	słupki igły tabliczki	dosk. // 2 śc. podst. i 2 śc. podt. nie b. wyr. // słupa pion.
<b>Oligoklaz</b> (skaień wapienno-sodowy) $mNaAlSi_3O_8$ $CaAl_2Si_2O_8$ ( $m < n$ )	tłusty, na 2 śc. podst. szklisty lub prawis perłowo-maciczny	najczęściej: zielonawo-szara biała szara czerwona	6	VI	słupki grube tabliczki	dosk. // 2 śc. podst. mniej dosk. // 2 śc. podt.
<b>Labrador</b> (kaleń sodowo-wapienny) $mNaAlSi_3O_8$ $nCaAl_2Si_2O_8$ ( $m < n$ )	szklisty, tłusty, na 2 śc. podst. prawie perłowo-maciczny	bezbarwny biała szara brunatna czerwonawa niebieskawa zielonawa	6	VI	słupki grube tabliczki — kr. rzadkie	dosk. // 2 śc. podst. mniej dosk. // 2 śc. podt.
<b>Anortyt</b> (skaień wapienny) $CaAl_2Si_2O_8$	szklisty na 2 śc. podst. perłowo-maciczny	bezbarwny biała szara czerwona	6	VI	krótkie słupki grube tabliczki — kr. zwykle małe i bogate w śc.	dosk. // 2 śc. podst. mniej dosk. // 2 śc. pdt.

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	zbity		Dm.: top. na szkło pęcherzowate (eleolit łatwiej niż nefelin); prażony z $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ , barwi się w nadtopionych krawędziach na niebiesko. W HCl rozp., wydzielając po odparowaniu roztworu krzem. gal. i liczne 6 śc. NaCl.
nieforemna	ziarnisty zbity	na 2 śc. podst. niema nigdy prążkowania subtelnego // 2 śc. podł.	Dm.: top. trudno na szkło mętne; z $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ , w dm. utl. barwi się w nadtopionych krawędziach na niebiesko. W kw. nierozkł.
nieforemna	zbity	na 2 śc. podst. często prążkowanie subtelne // śc. podł. lub rysunek kratkowy	P. ortoklaz (str. 65).
nieforemna	ziarnisty promienisty zbity	na 2 śc. podst. zwykle prążkowanie subtelne // 2 śc. podł.	Dm.: top. trudno i tylko w krawędziach; pł. barwi wyraźnie na żółto. W kw. nierozkł.
nieforemna	ziarnisty zbity	p. albit	Dm.: top. trudniej niż albit na szkło przezr. i barwi pł. na żółto. Ogniwa bogate w Ca rozkł. częściowo w kw.
nieforemna	ziarnisty zbity	p. albit; na śc. podł. często piękna gra barw	Dm.: top. jeszcze trudniej niż oligoklaz. Ogrzewany w postaci drobn. proszku z stęż. HCl przez dłuższy czas, rozkł. prawie zupełnie.
nieforemna	ziarnisty zbity		Dm.: top. trudniej od poprzedzających. W HCl rozp., wydzielając krzem. gal,

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Turkus</b> (kalait) $\text{AlPO}_4 \cdot \text{Al}(\text{OH})_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (zawsze dom. Fe i Cu)	lśniący	niebieska zielona	6	(skrytokryształiczny)		
<b>Anataz</b> $\text{TiO}_2$	diamentowy	rozmaita, najczęściej: czerwona czarna żółta niebieska	6	III	ostre lub tępe piramidy grube tabliczki słupki	dokł. // 2 śc. podst. wyr. // śc. piram. 1. rodz.

## 5. Bardzo

<b>Spodumen</b> $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$	szklisty, na 2 śc. podł. perłowo-maciczny;	biała szara, zielonawa zielona	$6\frac{1}{2}$	V	słupki grube tabliczki	wyr. // 2 śc. podł. mniej wyr. // słuipa pion. (o kącie = $87^\circ$ ) <sup>b</sup>
<b>Prenit</b> $\text{H}_2\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$	szklisty, na 2 śc. podst. perłowo-maciczny	bezbarwny zielonawa zielona	$6\frac{1}{2}$	IV	tabliczki krótkie słupki krótkie igły	dość wyr. // 2 śc. podst.
<b>Sylimanit</b> (z fibrolitem) $\text{Al}_2\text{SiO}_5$	tlusty szklisty	bezbarwny szara brunatna zielona	$6\frac{1}{2}$	IV	igły słupki — kr. na końcach niewykształcone	dosk. // 2 śc. poprz.
<b>Epidot</b> (pistacyt) $\text{HCa}_2(\text{Al, Fe})_3\text{SiO}_{13}$	szklisty perłowo-maciczny	zielona żółta brunatna czarna szara czerwona	$6\frac{1}{2}$	V	słupki igły — kr. wydłużone w kierunku osi y	dosk. // 2 śc. podst. dokł. // 2 śc. poprz.
<b>Zoizyt</b> $\text{HCa}_2\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{13}$	szklisty, perłowo-maciczny	szara żółtawo-szara zielonawo-biała zielona czerwona biała	$6\frac{1}{2}$	IV	igły słupki — kr. rzadko na końcach wykształcone	dosk. // 2 śc. podł.

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna płytkowa drobno-nerkowata	zbity	rysa zielonawo-biała	R. z.: H <sub>2</sub> O (w mocnym ogniu); trzaska i ciemnieje. Dm.: nietop.; pł. barwi zielono; p. b. — reakcja na Cu i Fe, p. chalkopiryt. W kw. rozp.  P. Rutyl (str. 15).

## twarde.

nieforemna	szeroko-pręcikowy grubo-skorupowy		Dm.: wzdyma się i top. łatwo na szkło przezr.; pł. barwi na czerwono, zwłaszcza stop. z fluorytem i KHSO <sub>4</sub> ; z Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> barwi się na niebiesko. W kw nierozkł.
kulista nerkowata groniasta wachlarzowata nieforemna	promienisty ziarnisty		R. z.: H <sub>2</sub> O (w mocnym ogniu). Dm.: top. niespokojnie na szkło pęcherzowate. W kw. rozkł. trudno i tylko częściowo, po wyżarzeniu — łatwo.
nieforemna	włóknisty pilśniowy zbity pręcikowy		P. chiastolit (str. 59).
nieforemna płytkowa powłoki	pręcikowy ziarnisty zbity	rysa żółtawa lub szara	Dm.: top. tylko w krawędziach na masę wzdętą, kształtem przypominającą kalafjor i dalej już nietop.; odmiany bogate w Fe, łatwiej top. Wyżarzony rozkł. się w kw., wydzielając krzem. gal.
nieforemna	pręcikowy promienisty	zwykle mętny i nieprzezr.	Dm.: top. w krawędziach na szkło przezr., burząc się i ciskając pęcherzyki; z Co(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> barwi się na niebiesko. W kw. rozkł. b. trudno, stopiony — łatwo.



Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Wezuwian</b> $H_4Ca_{12}Al_6Si_{10}O_{49}$ (czasem obecny F)	łusty szklisty	żółta zielona brunatna, rzadko: czerwona niebieska	6 $\frac{1}{2}$	III	słupki igły tabliczki piramidki — kr. często bogate w śc.	
<b>Rutyl</b> $TiO_2$	diamentowy z met. migotliwością	żółta czerwona brunatna czarna	6 $\frac{1}{2}$	III	słupki igiełki włoski — często bliźniaki kolan-kowate lub sercokształtne	dokł. // słupa pion. 1. i 2. rodz.
<b>Kasyteryt</b> $SnO_2$	diamentowy łusty	czarna szara brunatna, rzadko: żółta czerwona, biała	6 $\frac{1}{2}$	III	słupki igły piramidki — często bliźniaki	niewyr. // słupa pion. 1. i 2. rodz.
<b>Trydymit</b> $SiO_2$	szklisty, na 2 śc. podst. perłowo-maciczny	bezbarwny biała żółtawa	7	II	cienkie tabliczki — kr. b. małe i zwykle w postaci zrostków bliźniaczych	
<b>Kwarcz</b> (kryształ górny, kwarczadzymiony, ametyst, rogowiec) $SiO_2$	szklisty na przełamie: tłustawy	rozmaita, najczęściej: biała szara bezbarwny	7	II	słupki igły piramidki — kr. często mocno zeszepeczone	przełam: muszłowy
<b>Chalcedon</b> $SiO_2$	na przełamie: migocący lub matowy	rozmaita	7	(skrytokryształiczny)		przełam: równy, muszłowy
<b>Krzemień</b> $SiO_2$	na przełamie: migocący matowy	szara brunatna	7	(skrytokryształiczny)		

Skupienia :		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	pręcikowy ziarnisty zbity		Dm.: wzdyma się i top. na szkło zielonawe lub brunatnawe. Stopiony rozkł. w kw. całkowicie, wydzielając krzem. gal.
nieforemna	rzadko ziar- nisty	rysa żółtawo- brunatna	P. str. 15.
nieforemna	zbity ziarnisty drobno-włó- knisty		P. str. 17.  Dm.: nietop.; z sodą daje perlę przezr. W stęż. roztworze sody gorącej rozp. całkowicie.
nieforemna	zbity pręcikowy włóknisty ziarnisty	śc. słupa zwykle poziomo sprąż- kowane	P. str. 23.
nerkowata czopkowata kulista	zbity, rzadko drob- no-włóknis- ty lub dro- bno-pręc- kowy		P. kwarzec (str. 23).
bulasta płytkowa	zbity (muszlowy)	zwykle otoczony białą, ziemistą skorupą	P. kwarzec (str. 23).

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Oliwin</b> (perydot) $(Mg, Fe)_2SiO_4$	szklisty tłustawy	żółta zielona brunatna czerwona biała	7	IV	krótkie słupki krótkie igły cienkie lub grube tabliczki — kr. zwykle małe	dość wyr. // 2 śc. podł. mniej wyr. // 2 śc. poprz. przełam: muszłowy
<b>Aksynit</b> $HCa_3Al_2BSi_4O_{16}$ (często obecny Mn)	szklisty diamentowy	brunatna szara	7	VI	tabliczki soczewki	przełam: muszłowy
<b>Granat</b> grosular $Ca_3Al_2Si_3O_{12}$ almandyn $Fe_3Al_2Si_3O_{12}$ apłom } topazolit } $Ca_3Fe_2Si_3O_{12}$ melanit } pirop $Mg_3Al_2Si_3O_{12}$ spesartyn $Mn_3Al_2Si_3O_{12}$	szklisty tłustawy	najczęściej: czerwona brunatna zielona czarna, nigdy: niebieska i szara	7	I	12 śc. romb. 24 śc. deltoid.	przełam: często muszłowy
<b>Turmalin</b> (achroit, rubelit, drawit, skoryl, indygotit) mieszanki izomorf.: $Al_4B_6O_{15} \cdot 4NaH_2Al_3Si_3O_{12}$ $Al_4B_6O_{15} \cdot 2H_3Al_3Si_3O_{12}$ $2Mg_6Si_3O_{12}$	szklisty	najczęściej: czarna brunatna zielona czerwona, rzadko: niebieska, nigdy: szara	7	II	słupki igły — kr. hemimorficzne	przełam: muszłowy
<b>Kordieryt</b> $H_2(Mg, Fe)_4Al_6Si_{10}O_{37}$	szklisty tłustawy	niebieska szara brunatna brunatno-zielonawa żółtawa	7	IV	słupki — kr. często podobne do heks.	dość wyr. // 2 śc. podł. często skorupowatość // 2 śc. podst. przełam: muszłowy
<b>Boracyt</b> $Mg_7Cl_2B_{16}O_{30}$	szklisty diamentowy	bezbarwny biała szarawa żółtawa zielonawa niebieskawa	7	I (naśladowczy)	6 śc. 12 " 4 "	przełam: muszłowy

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	ziarnisty zbity		Dm.: nietop.; odm. bogate w Fe, trudno top. W kw. rozkł., wydzielając krzem gal.
nieforemna	skorupowy	tylko w kr. na- narosłych	Dm.: top. łatwo na ciemno-zieloną kulkę; próba na Fe i Mn z p. b., p. dialogit; próba na Mn z sodą i saletrą, p. magnezyt; próba na bor z fluo- rytem i $\text{KHSO}_4$ , p. datolit. Stopiony, rozkł. w kw., wydzielając krzem. gal.
nieforemna	zbity ziemisty	czerwony: pirop, almandyn brunatny: aplom, almandyn żółty: grosular, topazolit, spe- sartyn zielony: grosu- lar, aplom czarny: melanit	Dm.: top. na szkło z różną łatwością. Stop. rozkł. łatwo w kw., wydzielając krzem. gal.
nieforemna	pręcikowy włóknisty promienisty	śc. słup. pion. zwykle mocno zbrózdzone achroit: bezbar- wny, żółty rubelit: czerw- ony drawit: brunat- ny skoryl: czarny indygolit: nie- bieski	Dm.: jedno top. łatwo, inne trudno, zależnie od składu chem.; pł. barwią na żółto lub czerw- nawo; próba na bor z fluorytem i $\text{KHSO}_4$ , p. da- tolit. Wypalone lub stopione rozkł. powoli w go- rąc. $\text{H}_2\text{SO}_4$ .
nieforemna		silna różnobarw- ność; kr. zwy- kle zwiertzałe	Dm.: top. trudno i tylko w krawędziach; prażony z $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ , barwi się niebiesko lub niebieskawo- szaro. W kw. nierozkł.
		często zwiertza- ły	Dm.: wzdyma się i top. trudno na kulkę przezr. na gorąco, mętną i włóknistą po ostudzeniu; pł. barwi na zielono, zwłaszcza top. z fluorytem i $\text{KHSO}_4$ (próba na B); ogrzewany mocno z Cuo na w., barwi pł. lazurowo (próba na Cl); pra- żony z $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ , barwi się różowawo.

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Andaluzyt</b> $\text{Al}_2\text{SiO}_5$	szklisty tłusty	czerwona szara brunatna	7½	IV	słupki igły — kr. jakby tetrag.; rzadko na końcach wykształcone	dość wyr. // słupa pion. (o kącie = = 91°) przełam: muszłowy
<b>Staurolit</b> $\text{HFe}(\text{Al}, \text{Fe})_3\text{Si}_2\text{O}_{13}$	szklisty	czerwonawo- brunatna czarno-brunatna czarna	7½	IV	słupki tabliczki	wyr. // 2 śc. podł.
<b>Beryl</b> (ze szmaragdem) $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$	szklisty	bezbarwny zielona niebieska żółta czerwonawa	7½	II	słupki igły	wyr. // 2 śc. podst. przełam: muszłowy
<b>Cyrkon</b> (z hiacyntem) $\text{ZrSiO}_4$	diamentowy szklisty	rozmaita, najczęściej: brunatna żółta szara rzadko: bezbarwny	7½	III	słupki igiełki piramidki	niewyr. // śc. piramidy i słupa pion. 1. rodz. przełam: muszłowy
<b>Spinel</b> (pleonast, cejlonit) $\text{MgAl}_2\text{O}_4$ (w czarnym $\text{FeO}$ i $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )	szklisty tłusty	rozmaita, najczęściej: czarna czerwona brunatnawa żółtawa zielonawa, nigdy: szara	7½	I	8 śc.	przełam: muszłowy
<b>Topaz</b> $\text{Al}_2\text{SiF}_6\text{O}_{10}$	szklisty diamentowy, na 2 śc. podst. perłowo-maciczny	bezbarwny żółta niebieskawa zielonawa różowa	8	IV	słupki igły	dosk. // 2 śc. podst. przełam: muszłowy
<b>Chryzoberyl</b> $\text{BeAl}_2\text{O}_4$	szklisty tłusty	zielona żółta	8½	IV	grube tabliczki krótkie słupki	dość wyr. // 2 śc. podł.

Skupienia:		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
nieforemna	pręcikowy włóknisty zbity	kr. zwykle mętne, pokryte białą miazgą  często bliźniaki na krzyż przerosłe	P. chiasolite (str. 59).  Dm.: nietop. W kw. nierozkł.
nieforemna	pręcikowy włóknisty promienisty	śc. słupa pion. zwykle zbrożdżone  2 śc. podst. b. rzadki  czasem bliźniaki	Dm.: top. trudno i tylko w krawędziach. W kw. nierozkł.  Dm.: nietop.; po wyżarz. traci często barwę. Kwasy nań nie działają, z wyjątkiem $H_2SO_4$ , w którym na gorąco rozkł. się powoli.  P. spinel (str. 25).
nieforemna	pręcikowy włóknisty	bliźniaki kolkowe podobne do kr. heks.; 2 śc. poprz. zawsze zrysowany pionowo	R. o.: ogrzany ze stop. solą fosfor. wywiązuje HF, nagryzający śc. r. Dm.: nietop.; z $Co(NO_3)_2$ barwi się na niebiesko. W kw. nierozkł.  Dm.: nietop.; z $Co(NO_3)_2$ barwi się na niebiesko. W kw. nierozkł.

Nazwa i skład chemiczny	Połysk	Barwa	Twardość	Kryształy:		
				układ	pokrój	łupliwość
<b>Korund</b> (rubin, szafir, szmirgiel) $Al_2O_3$	szklisty tłusty	szara szaro-niebieska niebieska (szafir) czerwona (rubin) zielona brunatna biała bezbarwny	9	II	słupki grube tabliczki piramidki romboedry	skorupowatość // śc. romboedru (o kącie = $86^\circ$ ) czasem // 2 śc. podst.
<b>Diament</b> C	diamentowy	rozmaita. najczęściej: szara żółtawa brunatnawa bezbarwny	10	I	8 śc. 12 " 6 "	dosk. // 8 śc.

Skupienia :		Własności szczególne	Reakcje chemiczne
postać	przełam		
foremna	ziemisty zbity	śc. słupa pion. i piramid 2. r. zwykle pozio- mo zbrózdzone	Dm.: nietop.: z $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ barwi się na niebiesko. W kw. nierozkł.
foremna, dużo ku- sta	drobno-ziar- nisty rzadko pro- mienisty	śc. kr. zwykle zbrózdzone, a krawędzie krzy- we i zaokrąg- lone	Opiera się działaniu najenergiczniejszych kwasów i mieszanin utleniających.





## DODATEK <sup>1)</sup>

### ODRÓŻNIANIE WĘGLANÓW, ŻÓŁTYCH SIARCZKÓW ORAZ WĘGLI ZAPOMOCĄ REAKCYJ CHEMICZNYCH BARWNYCH.

OPRACOWAŁ Z. ROZEN.

#### I. WĘGLANY BEZWODNE.

1. Mineral sproszkowany ogrzewa się w próbówce z 5%-wym roztworem **azotanu miedzi**  $Cu(NO_3)_2$ . Wtedy:

po 1-razowym zagotowaniu		po 4-minutowym gotowaniu		po 15-minutowym gotowaniu		nawet po bardzo długim gotowaniu	
zielone		jasno-zielone		bladzielone			
kalcyt aragonit witeryt stroncjanit (także lubli- nit)	<i>R</i> odbarwia się całkowicie	dolomit	<i>R</i> staje się blad- niebieski	magnezyt smitsonit cerusyt	<i>R</i> zmienia się bardzo mało	syderyt ankieryt brejneryt	<i>R</i> staje się butel- kowo-zielony
						dialogit	<i>R</i> nie zmie- nia się
Grupa I		Grupa II		Grupa III		Grupa IV	

2. Dalsze odróżnianie węglanów grupy I, II i III. Proszek wyprażony na blaszce platynowej lub na wieczku tygielka platynowego przenoszą do próbówki i dodają 1%-wego alkoholowego roztworu **fenolftaleiny**. Wtedy:

<sup>1)</sup> Tu autor opierał się już to na pracach obcych jak Dominikiewicz a Kreutz, Thugutta, Lemberga, Meigena i innych, już to na własnych doświadczeniach.

A: dają karminowe zabarwienie od powstającego fenolfaleinianu (Ca, Mg)	B: nie zmieniają się	
kalcyt aragonit dolomit magnezyt	i nietopliwe w płom. dm.	topliwe w płom. dm.
	smitsonit	cerusyt witeryt stroncjanit

## Odróżnianie grupy A.

(Bez magnezytu, który wyróżnia się odpornością względem azotanu miedzi).

Odczynnik	Temp.	Czas	Kalcyt	Aragonit	Dolomit
5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -wy roztwór soli Mohra $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$	na zimno <sup>1)</sup>	2 min.	osad rdzawo-brun. $\text{Fe}(\text{OH})_3$	osad ciemno-ziel. $\text{Fe}(\text{OH})_2$	tych reakcji nie daje.
2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -wy roztwór azotanu -kobaltu $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$	na gorąco <sup>2)</sup>	1 min.	—	osad fioletowy (lila) <sup>3)</sup>	
	"	5 min.	osad bladoniebieski <sup>4)</sup>	—	
po dodaniu chlorku amonu $\text{NH}_4\text{Cl}$	na zimno na gorąco	natychmiast —	osad odbarwia się —	osad odbarwia się po wypłukaniu nadmiaru $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$	
1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -wy roztwór chlorku żelazowego $\text{Fe}_2\text{Cl}_6$	na zimno	1 min.	osad brunatny $\text{Fe}(\text{OH})_3$	osad brunatny $\text{Fe}(\text{OH})_3$	

## Odróżnianie grupy B.

W grupie B smitsonit i cerusyt dają tak charakterystyczne reakcje barwne podczas **zmiany temperatury**, iż inne metody barwienia stają się zbyteczne.

Smitsonit bowiem, już zlekka ogrzany, staje się żółty i podczas stygnięcia szybko wraca do barwy pierwotnej.

Cerusyt zaś, ogrzany, staje się pomarańczowo-czerwony, a barwa ta na zimno przechodzi w trwałą barwę żółtą.

<sup>1)</sup> T. j. bez ogrzewania.

<sup>2)</sup> T. j. ogrzewanie aż do zagotowania.

<sup>3)</sup> Według Meigena skład prawdopodobny:  $2\text{CoCO}_3 + 3\text{Co}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

<sup>4)</sup> Według Meigena skład prawdopodobny:  $\text{CoCO}_3 + 3\text{Co}(\text{OH})_2$ .

Odwracalna reakcja barwna smitsonitu ma tę wyższość nad reakcjami wobec odczynników, iż można ją na tej samej próbce dowolnie powtarzać.

Nadto witeryt i stroncjanit (obok cerusytu) mają tę wspólną cechę wyróżniającą je między węglanami, iż są topliwe w płom. dmu-chawki: witeryt — łatwo, stroncjanit — trudniej. Można je także odróżnić zapomocą 10%-wego roztworu **dwuchromianu potasu**  $K_2Cr_2O_7$  zakwaszonego kwasem octowym. Po 10-minutowem gotowaniu na witerycie powstaje jasno-żółta powłoka nierozpuszczalnego w kw. octowym chromianu baru, stroncjanit zaś w tych warunkach całkiem nie zabarwia się.

### 3. Dalsze odróżnianie grupy IV.

Węglany tej grupy odróżnić można zapomocą reakcyj barwnych, otrzymanych przez **prażenie** ich proszku na blaszce platynowej lub na wieczku tygielka. W przeciwieństwie jednak do grupy III te reakcje barwne ze zmianą temperatury są **nieodwracalne**, a mianowicie:

Syderyt	staje się czarny, połyskujący i mocno magnetyczny.
Dialogit	„ „ „ „ „ ale nie „
Ankieryt	„ „ matowo-ciemny i „ „
Brejneryt	„ „ brunatny „ „ „

Nadto widzieliśmy, że dialogit nie zmienia barwy roztworu azotanu miedzi nawet po bardzo długim gotowaniu.

## II. SIARCZKI.

Siarczki metali ciężkich barwy żółtej jak: chalkopiryty, piryty, markasyty oraz bornity, możemy odróżnić zapomocą **barwienia elektrolitycznego**, czyli zapomocą t. zw. barw naleciałych.

W tym celu stosujemy następujące roztwory:

a) **Azotan srebra**  $AgNO_3$  w stosunku 3:100  $H_2O$

b) **Chlorek złotowy**  $AuCl_3$  „ „ 1:100  $H_2O$

c) **Siarczan miedzi**  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  — możliwie skoncentrowany.

Azotan srebra stosujemy na gorąco gotując w nim drobne okruchy badanego minerału, chlorek złotowy stosujemy tylko na zimno siarczan zaś miedzi również na gorąco tylko wobec **opiłków cynkowych**. Wtedy:

a) w  $AgNO_3$ :

Chalkopiryty barwi się bardzo szybko na czerwono, następnie na niebiesko.

Taksamo zachowuje się pirotyn (piryt magnetyczny, magnetopiryty).

Milleryty barwi się najpierw na pomarańczowo, następnie na czerwono i wreszcie niebiesko.

Bornity natychmiast stają się szary od wydzielającego się srebra metalicznego.

Piryt i markasyt barwią się podobnie jak chalkopiryt, ale bardzo powoli.

b) w  $AuCl_3$ :

Pirotyn (magnetopiryt) szybko powleka się warstewką złota.

Chalkopiryt i bornit pokrywają się złotem tylko na gładkich i świeżych powierzchniach.

Piryt i markasyt zachowują się jak chalkopiryt i bornit, ale ta reakcja jest znacznie wolniejsza i niejednakowa na poszczególnych ścianach kryształów lub w niejednakowych kierunkach krystalograficznych.

c) w  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  (obok Zn):

Chalkopiryt, pirotyn i milleryt barwią się szybko w następującym porządku: pomarańczowo, czerwono, niebiesko; nadto chalkopiryt ostatecznie przybiera barwę zieloną.

Bornit także i bez cynku staje się szybko czerwony, następnie niebieski i wreszcie szary.

Piryt i markasyt bardzo powoli przybierają barwę matowo-szara.

Uwaga. Wszystkie te reakcje są szczególnie ważne, kiedy mamy do czynienia z substancją niejednorodną t. j. kiedy różne siarczki nawzajem się przerastają. Wtedy każdy z tych odczynników łatwo i szybko uwydatnia tę różnorodność substancji i pozwala z pewnem przybliżeniem wnioskować także o ilościowych stosunkach poszczególnych składników.

### III. WĘGLE.

Węgiel kamienny i brunatny są nieraz tak do siebie podobne, iż trudno je rozróżnić zapomocą rysy, twardości, struktury etc. Wtedy stosujemy następujące metody:

a) Zachowanie się w gorącym **ługu potasowym** KOH (1:10).

Drobne okruchy węgla brunatnego, gotowane z ługiem potasowym w próbówce barwią ten ług na ciemno-brunatno. Dodany do przesączu HCl lub  $H_2SO_4$  wytrąca z niego kłaczkowatą, brunatną substancję próchniczną.

Węgiel kamienny w tych samych warunkach nie barwi ługu potasowego i przesącz po dodaniu kwasu solnego lub siarkowego nie wykazuje obecności substancji próchnicznej.

b) Zachowanie się w rozcieńczonym **kwasie azotowym**  $HNO_3$  (1:10).

Drobne okruchy węgla brunatnego, zagotowane w kwasie azotowym, barwią go intensywnie na czerwono. Już przed temperaturą wrzenia (w  $t$  około  $70^\circ$ ) zaczynają się wydzielać obficie bańki gazowe, dalsze zaś ogrzewanie powoduje pienienie się, trwające długo nawet po usunięciu zewnętrznego źródła ciepła.

Węgiel kamienny w tych samych warunkach nie barwi roztworu, nie redukuje  $HNO_3$  i nie daje takiej wewnętrznej reakcji termicznej.

**c) Zachowanie się podczas suchej destylacji.**

Sproszkowany węgiel brunatny, ogrzany w kolbce lub próbówce, daje jako jeden z pierwszych produktów destylat kwasienny (kw. octowy), barwiący niebieski papierak lakmusowy na czerwono.

Węgiel kamienny w tych samych warunkach daje destylat amoniakalny, działający zasadowo na lakmusowy papierak czerwony.

**d) Zachowanie się w benzolu.**

Sproszkowany węgiel brunatny po zagotowaniu<sup>1)</sup> z benzolem daje przesącz brunatnawo-żółty.

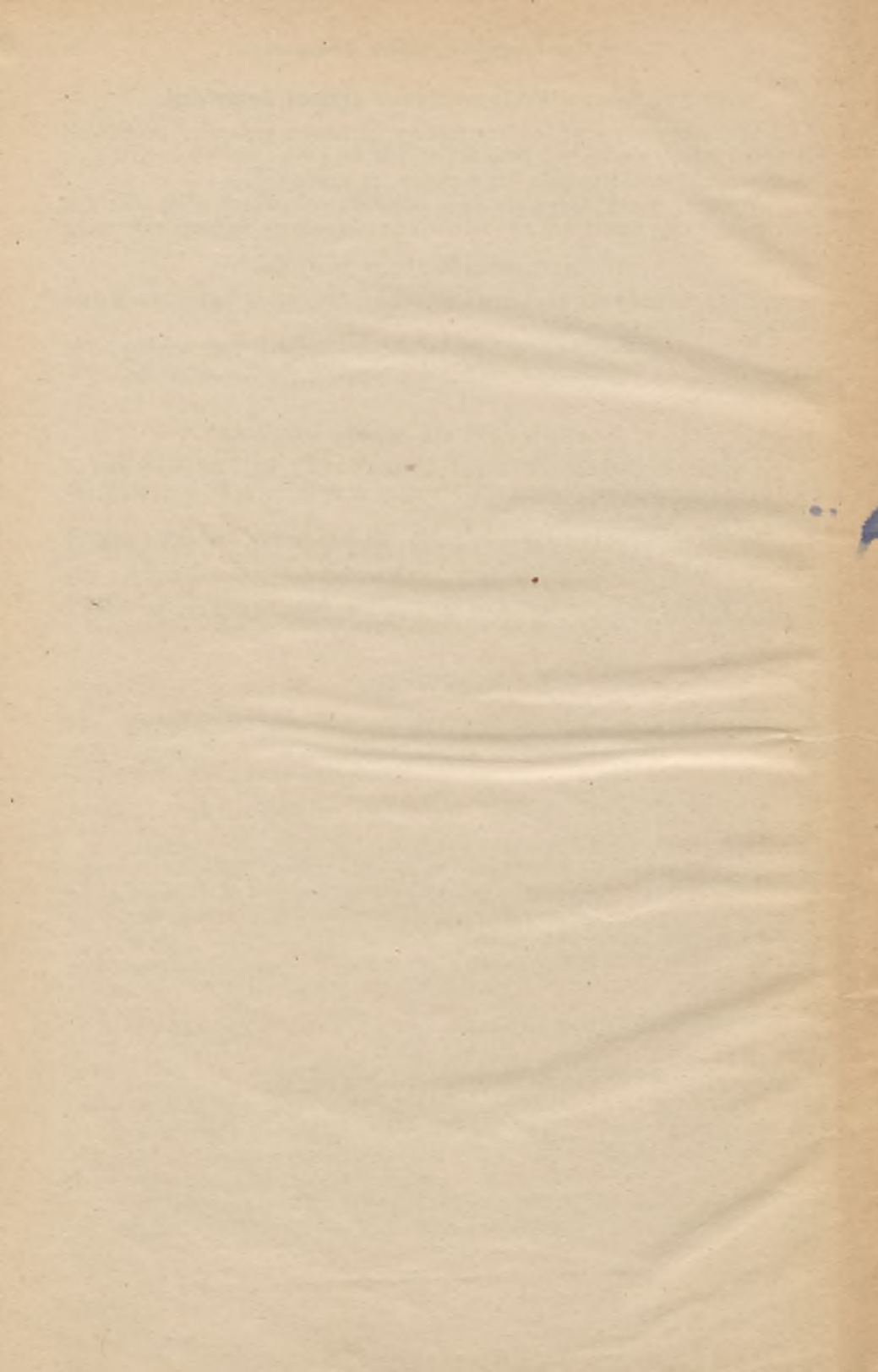
Węgiel kamienny w tych samych warunkach daje wyciąg silnie fluoryzujący, co świadczy o obecności węglowodorów aromatycznych w roztworze.

**e) Zachowanie się wobec wilgoci.**

Dobrze sproszkowany węgiel brunatny jest mocno higroskopijny i pozostawiony na dłuższy czas w wilgotnem powietrzu, przybiera znacznie na wadze.

Węgiel kamienny, tak samo sproszkowany, wobec wilgoci zmienia się bardzo nieznacznie.

<sup>1)</sup> Gotować należy w kolbce na łaźni wodnej zdala od płomienia.



## SKOROWIDZ.

### A.

Achroit 70.  
 Adular 64.  
 Akmit 62.  
 Aksynit 70.  
 Aktynolit 60, 62.  
 Albit 64.  
 Almandyn 70.  
 Ałunit 50.  
 Ametyst 68.  
 Amfibol 22, 27, 32.  
 Analcym 58.  
 Anataz 66.  
 Andaluzyt 72.  
 Anglezyt 48.  
 Anhydryt 46.  
 Ankieryt 50, 79, 81.  
 Annabergit 30, 40.  
 Anortyt 64.  
 Antofilit 58.  
 Antracyt 18.  
 Antymon 6.  
 Antymonit 8.  
 Apatyt 56.  
 Aplom 70.  
 Apofilit 56.  
 Aragonit 50, 79, 80.  
 Arfwedzonit 32, 34, 62.  
 Argentyt 8, 12.  
 Arsen 6, 10.  
 Arsenopirytyt 8.  
 Asbolan 18.  
 Asfalt 18.  
 Atakamit 32.  
 Augit zwyczajny 32.  
 Aurypigment 26.  
 Azbest 60.  
 „serpentynowy 40.  
 Azuryt 34.

### B.

Baryt 46.

Beryl 72.  
 Biotyt 42.  
 Bizmut 4.  
 Blenda 14, 18, 20, 28, 52.  
 Blenda smolista 18.  
 Błyszcz żelaza 10, 16.  
 Bol 38.  
 Boracyt 70.  
 Boraks 38.  
 Bornit 2, 4, 81, 82.  
 Braunit 22.  
 Brejneryt 52, 79, 81.  
 Bronzyt 54.  
 Brucyt 38.  
 Brukit 60.  
 Burnonit 8, 12.  
 Bursztyn 46.

### C.

Cejlonit 72.  
 Celestyn 46.  
 Cerusyt 48, 79, 80.  
 Chabazyt 52.  
 Chalcedon 68.  
 Chalkantyt 38.  
 Chalkopirytyt 4, 81, 82.  
 Chalkozyn 8, 12.  
 Chiastolit 58.  
 Chloantyt 6.  
 Chloryt 30, 42.  
 Chromit 14, 22.  
 Chrystofit 14, 18.  
 Chryzoberyl 72.  
 Chryzokola 30, 34, 48.  
 Chryzotyl 40.  
 Cyjanit 58.  
 Cynkit 28.  
 Cynober 24.  
 Cynwaldyt 42.  
 Cyrkon 72.

### D.

Desmin 48.  
 Dialag 54.  
 Dialogit 54, 79, 81.  
 Diament 74.  
 Diopsyd 62.  
 Diopfaz 32, 34.  
 Dolomit 52, 79, 80.  
 Drawit 70.  
 Dyskrazyt 6.  
 Dysten 58.

### E.

Egiryn 32, 62.  
 Eleolit 72.  
 Enstatyt 58.  
 Epidot 66.  
 Erytryn 24.

### F.

Fibrolit 66.  
 Filipсыt 56.  
 Flogopit 42.  
 Fluoryt 50.  
 Fluspat 50.  
 Fosforyt 56.  
 Freibergit 10.

### G.

Galena 8.  
 Galman krzemowy 56.  
 Galman węglowy 54.  
 Garnieryt 30.  
 Getyt 20, 28.  
 Gersdorfit 6, 10.  
 Gips 40.  
 Glaukofan 34, 62.  
 Glinka żółta 26.  
 Grafit 12.  
 Granat 70.

Granat chromowy 32.  
 Grosular 70.

### H.

Harmotom 56.  
 Hausmanit 14.  
 Hauyn 58.  
 Hedenbergit 54.  
 Hematyt 26.  
 Hemimorfyt 56.  
 Heulandyt 50.  
 Hiacynt 72.  
 Hialit 60.  
 Hornblenda bazaltowa 22, 28, 62.  
 Hornblenda zwyczajna 32.  
 Hydrargilit 44.  
 Hydrocytnit 44.  
 Hypersten 62.

### I.

Ilmenit 14.  
 Indygolit 70.

### J.

Jaspis 22, 26, 28.

### K.

Kainit 42.  
 Kalait 66.  
 Kalamit 56.  
 Kalcyt 46, 79, 80.  
 Kalomel 36.  
 Karnalit 44.  
 Kasyteryt 16, 24, 30, 68.  
 Keramohalit 38.  
 Kerargirytyt 36.  
 Kizeryt 44.  
 Klinochlor 42.  
 Kobaltyn 6.



Kokolit 62.  
Kordieryt 70.  
Korund 74.  
Kowelin 18.  
Krokoit 28.  
Krzemień 68.  
Kriolit 46.  
Kryształ górny 68.  
Kupryt 24.  
Kwarzec 21, 26, 28,  
68.  
Kwarzec zadymiony  
68.  
Kwiat antymonowy  
44.  
Kwiatkobaltowy 24.  
" nikłowy 30, 40.

**L.**

Labrador 64.  
Lapis lazuli 34.  
Lazuryt 34.  
Lelingit 6.  
Lepidolit 42.  
Leucyt 60.  
Lignit 20.  
Limonit 22, 28.  
Litionit 42.  
Lomonit 48.  
Lomontyt 48.

**M.**

Magnetopiryty 4, 81,  
82.  
Magnezyt 14, 20.  
Magnezyt 52, 79, 80.  
Malachit 30.  
Malakolit 70.  
Manganit 10, 14.  
Markasyt 4, 81, 82.  
Melanit 70.  
Melanteryt 38.  
Melinit 26.  
Melit 48.  
Meroksen 42.  
Miedź 2.  
Mika potasowa 42.  
Mika potasowo-li-  
tynowa 42.  
Mikroklin 64.  
Milleryt 4, 81, 82.  
Mimetezyt 48.

Mimetyt 48.  
Mispikiel 8.  
Molibdenit 8.  
Muskowit 42.

**N.**

Nakryt 36.  
Natrolit 56.  
Nefelin 64.  
Nefryt 62.  
Nikielin 2.  
Nozean 58.

**O.**

Olej skalny 36.  
Oligoklaz 64.  
Oliwin 70.  
Omfacyt 62.  
Opal 22, 26, 28, 54, 60.  
Ortoklaz 64.  
Ozokeryt 20, 26, 36.

**P.**

Penin 42.  
Perydot 78.  
Peryklin 64.  
Pianka morska 40.  
Pikotyty 24.  
Pirargiryty 10, 24.  
Piroksen 32, 54.  
Pioluzyty 8, 1.  
Piromorfit 48.  
Pirap 70.  
Pirotyt p. magne-  
netopiryty.  
Piryty 4, 81, 82.  
Pistacyt 66.  
Płatyna 6.  
Pleonasty 32, 72.  
Polibazyt 12.  
Polihalit 44.  
Prenit 66.  
Prusyty 24.  
Psyłomelan 20, 22.

**R.**

Realgar 26.  
Retynit 44.  
Rodochrozyt p. dia-  
logit.  
Rodonit 60.

Rogowiec 68.  
Rteć 4.  
Rubelit 70.  
Rubin 74.  
Rutyl 10, 14, 22, 30,  
68.  
Rypidolit 42.

**S.**

Saletra sodowa 38.  
Salmiak 38.  
Sanidyn 64.  
Seladonit 32.  
Senarmontyt 40.  
Sepiolit 40.  
Sfaleryt 20, 52.  
Sfen 60.  
Siarka 26, 40.  
Skałen potasowy 64.  
" sodowy 64.  
" sodowo-wa-  
pienny 64.  
Skałen wapienny 64.  
" wapienno-so-  
dowy 64.  
Skapolit 58.  
Skorodyty 52.  
Skoryl 70.  
Smaltyn 6.  
Smitsonit 60, 79, 80.  
Sodality 55.  
Sól kamienna 40.  
" włosista 38.  
Spat brunatny 52.  
" cynkowy 54.  
" magnezowy 52.  
" manganowy 54.  
" tabliczkowy 52.  
" żelazny 52.  
Spesartyn 70.  
Spinel 24, 32, 72.  
Spinel chromowy 24.  
Spodumen 66.  
Srebro 6.  
Srebro rogowe 36.  
Staurolit 72.  
Steatyt 36.  
Stefanit 10, 12.  
Stroncjanit 50, 79,  
70, 81.  
Stylbit 50.  
Sukcynit 44.  
Syderyt 52.

Sylwin 40.  
Szafor 74.  
Szelit 54.  
Szmaragd 72.  
Szmirgiel 74.  
Sylimanit 66.

**T.**

Talk 36.  
Tenantyt 10.  
Tetraedryt 10, 14.  
Tynkal 38.  
Tomsonit 56.  
Topaz 72.  
Topazolit 70.  
Tremolit 60.  
Trydymit 68.  
Turkus 76.  
Turmalin 70.  
Tytanit 60.  
Tytanomagnetyt 20

**U.**

Umbra 20.  
Uranit 18.  
Uwarowit 32.

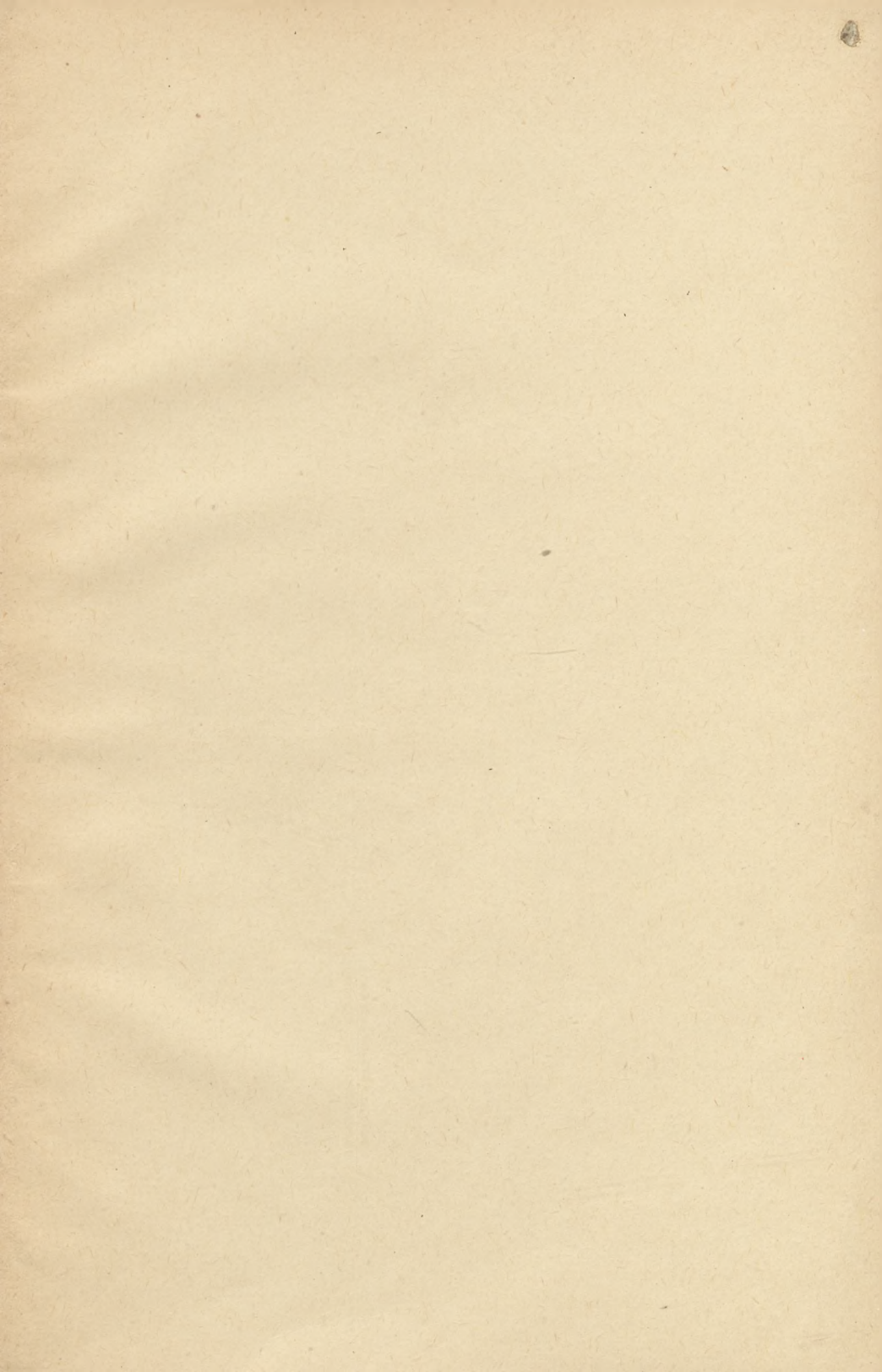
**W.**

Wad 20.  
Walentynit 44.  
Wawelit 46.  
Werneryt 58.  
Wezuwian 68.  
Węgiel brunatny 20  
82, 83.  
Węgiel kamienny 18  
82, 83,  
Wilemit 60.  
Witeryty 50, 79, 80, 81  
Witryol miedziany  
38.  
Witryol żelazny 38.  
Wiwianit 34, 42.  
Wolframit 22.  
Wollastonit 52.  
Wosk ziemny 26, 36.  
Wulfenit 46.  
Wurcyt 28.

**Z.**

Złoto 2.  
Zoizyt 66.





BIBLIOTEKA  
UNIERSYTECKA  
GDAŃSK

940862

6xv